Phys. sp.
555

yg. ap. 555

<36606951950012
<36606951950012
Bayer. Staatsbibliothek

Phys. sp.
555

Phys. Sp. 554 555.

706.

Reimarus

Physica. De meteoris in specie. 449.

Die Ursache des Einschlagens vom Blitze,

nebst

dessen natürlichen Abwendung von unsern Gebäuden,

aus

zuverläßiger Erfahrung von Wetterschlägen vor Augen gelegt

von

J. A. H. Reimarus,

M. D. in Hamburg.

Dritte Auflage.

Langensalza 1773.

bey Johann Christian Martini.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Geneigter Leser!

Gegenwärtige gelehrte Abhandlung ist, nachdem solche der Hamburgischen Gesellschaft, d. 17. Febr. 1768. öffentlich vorgelesen worden, einem grössern Werke zum Einrücken gewidmet worden, da aber viele Freunde solche a parte zu besitzen, gewünschet, und mich deshalben öfters ersuchet, selbige gemeinnütziger zu machen, und von neuen auflegen zu lassen, als habe ich Ihrem Ansuchen zu befolgen, keinen Anstoß nehmen wollen. Langensalza, den 8ten April 1769.

der Verleger.

§. 1.

Schon lange habe ich mich gewundert, daß man in Europa die Entdeckung, seine Gebäude vor dem Blitze zu schützen, bisher so wenig geachtet hat. Ich wünschte deswegen, aus Erfahrungen von Wetterschlägen die Richtigkeit derselben deutlich vorstellen und zu weiterer Bekanntmachung eines so gemeinnützigen Vorschlags etwas beytragen zu können.

§. 2.

Hierzu schien sich eine Gelegenheit anzubieten, als am verwichenen 6ten Aug. 1767. unser Nicolai-Thurm vom Blitze getroffen ward. Ich habe demnach, nebst Herrn Prof. Büsch, einige Beobachtungen von dem Zuge des Blitzes dabey gemacht, davon auch in unserer Versammlung

lung Bericht erstattet worden. Um aber die Sache weiter zu erörtern, habe ich verschiedene andere Bemerkungen von den Spuren des Blitzes in Vergleichung gezogen, und sie mit einigen Anmerkungen begleitet. Ich hoffe dadurch im Stande zu seyn, die Hauptursache der Gefahr unserer Gebäude bey Wetterschlägen, und die gleichsam von der Natur selbst angezeigten Mittel, sie abzuwenden, deutlich vor Augen zu legen, und wünsche, daß meine geringe Bemühung zu würklichem Nutzen gereichen möge. Ich werde mich in allen Stücken auf sichere Erfahrungen berufen, und sie so vorzutragen suchen, daß eine durch die andere erläutert, und der Leser durch die Zusammenhaltung derselben alles desto völliger einsehen möge.

§. 3.

Die vorzüglichsten zu meinem Zwecke habe ich in den Abhandlungen der Königl. Englischen Gesellschaft der Wissenschaften gefunden. Daselbst berichtet z. E. Herr Doct. Heberden *) die Würkung eines Wetterstrahles, welcher 1764. den 18. Jun. die Kirche zu South-Weald in Essex, 18 Englische Meilen ostnordostlich von London getroffen hat. Der Thurm ist an der Westseite, und hat an einer Ecke ein kleines angebauetes 8 Fuß hohes Thürmchen, darinn die Treppe hinauf gehet, und auf dessen mit Bley gedeckter Mauer oben einige eiserne Stangen so befestiget sind, daß sie in der Mitte zusam-

*) Vol. LIV. p. 198.

sammenstossen, und einen Wetterhahn tragen. Auf dieses Thürmchen fiel der Blitz. Der Wetterhahn und die Stangen selbst schienen unbeschädigt: allein die einen Fuß dicke Mauer des Thürmchens, darauf sie befestiget waren, ward gegen Norden, bis an das Bley des Hauptthurms, in einer Breite von 4 Fuß, welche beynahe den dritten Theil des Umfanges ausmachet, ganz zerschmettert. Der Strahl gieng auch noch bey der Kirche herunter; und man fand, daß sowohl an der westlichen, als an der Ostseite, eben da, wo die bleyernen Rinnen, welche vom Kirchdache herunter kommen, sich bey einem Fenster, darinn aufrecht eiserne Stangen sind, endigten, die Kirchenmauer beschädiget, und unterwärts bey den Stangen gespalten worden. An der östlichen Seite war inwendig an der Mauer bey dieser Stelle eine eiserne Klammer eingeschlagen, darauf ein grosser Gemählderamen ruhete. Um dieses Eisen zeigte sich auch die Würkung des Blitzes, indem sowohl die Vergipsung daselbst von der Mauer herunter geworfen, als auch besagter Rahmen da, wo er auf der Klammer ruhete, zerschmettert war.

§. 4.

Wir können hierbey vorläufig anmerken: 1) daß der Blitz nach dem Metalle gefahren sey: 2) so weit er eine Strecke von Metall gefunden, keinen Schaden ausgeübet: 3) da aber, wo das Metall aufhörte, oder wo einzelne Stücke Metall in andern Körpern gestecket,

theils

theils einen Sprung nach weiterem nahe gelegenen Metalle gethan, theils die andern Körper, als Steine oder Holz, welche an dem Metalle angelegen, zerschmettert habe. Dieses sind Würkungen, welche unsere Aufmerksamkeit erfordern; man hat sie schon vielfältig bey dem Blitze wahrgenommen, und sie werden noch ferner durch folgende Beobachtungen erläutert und bestätiget.

§. 5.

An demselbigen Tage, da der ebenbemeldete Schlag geschehen, beynahe 3 Stunden später, kam ein Gewitter in London, welches verschiedenen Schaden verursachte. Ein Blitz traf den schönen Brigitten-Thurm, (St. Bride's Steeple) welcher ganz von gehauenen Steinen gebauet ist, aus verschiedenen mit Säulen gezierten und mit Schwibbögen durchbrochenen Absätzen bestehet, und zur Spitze eine gleichfalls aus Quadersteinen zusammengesetzte Pyramide hat. Die Umstände sind von Herrn D. Watson und Herrn Delaval genau beschrieben, auch, da 85 Fuß vom Thurme haben abgenommen werden müssen, nach Untersuchung aller beschädigten Theile, mit Abzeichnungen erläutert *). Oben auf der Spitze stand ein Kreutz, welches nebst der Wetterfahne und dem Knopfe, von vergoldetem Kupfer und an einer eisernen Stange befestiget war. An dem obern Theile des Kreutzes zeigte die entfärbte und abgerissene Vergoldung, wie auch einige Stellen, daran etwas geschmolzen

*) Phil. Transf. Vol. LIV. p. 209. und p. 227.

war, daß es vom Blitze getroffen sey: sonst war das Kreutz, die Fahne und der Knopf und die Stange nicht beschädiget. Es war diese Stange 2 Zoll dick, auf 10 Fuß tief in den Steinen der Thurmspitze eingefasset und mit Bley umgossen. Die öbern Steine, darinn die Stange steckte, hatte auch noch nicht gelitten: da aber, wo die Stange aufgehöret, hatte der Blitz angefangen, seine schmetternde Kraft zu zeigen, den Stein, darauf die Stange ruhete, durchgeschlagen, und nebst den umliegenden, in verschiedene Stücke zersprenget, auch einige grosse Stücke vom Thurme weggeworfen. Darauf hatte er, etwas weiter unten, einige eiserne Klammern an den Quadersteinen der Thurmspitze, und noch tiefer eiserne rund um in den Steinen versteckte Verbindungsanker angetroffen. Es war ferner von einer Weite zur andern eine Menge Eisenwerk in diesem Thurme angebracht, um die nöthige Festigkeit zu erhalten. So wurden nicht allein die Schwibbögen und Fenstergesimse mit eisernen Querstangen gehalten, sondern es lagen auch ein Paar Roste von eisernen Stangen, der eine unter der Pyramide, der andere unter dem nächsten Absatze, quer durch den Thurm, und solche waren gleichfalls rund umher mit eisernen Ankern, welche man in den gehauenen Steinen befestiget hatte, verbunden. Nun zeigte es sich klärlich, wie der Blitz von einem Eisen zum andern gesprungen sey, um die Enden derselben sich ausgedehnet, und bey solchen Stellen, wo er an seinem Fort-

gange

gange gehindert worden, die Steine theils gewaltig zerschmettert, theils ganz abgeschlagen habe. Ueberhaupt aber war die Gewalt des Strahls, von oben an, bey jedem Absatze des Thurms, deren man fünfe beschädiget fand, nach gerade geringer worden *), und die letzten Würkungen zeigten sich in der Gegend der Glocken.

§. 6.

Herr Watson und Herr Delaval machen hiebey die richtigen Anmerkungen: 1) Daß eine solche Helmstange oder Kreutz, als ein Metall, welches hoch in der Luft erhaben ist, die vorbeyfahrende Materie eines Blitzes leicht auffangen und sammlen könne: 2) Daß, wenn keine metallene Leitung davon bis zur Erde herunter gehet, solche Stangen einen Thurm oder anderes Gebäude würklich in grosse Gefahr setzen, da wir sehen, daß die Materie des Blitzes durch Steine und Holz schwerlich und nicht leicht ohne Schaden hingehet: 3) Daß auch die abgesonderten Anker, Stangen oder andere Stücken Metall, welche hie und da in einem Gebäude liegen, bey solchen Umständen sehr gefährlich seyn können, weil der Blitz von einem Stücke Metall zum andern springet, und die anliegenden Körper zerschmettert, oder gar entzündet: 4) Daß man also nicht genug ermahnen könne, von dem Gipfel der Gebäude ja kein an einander hangendes Metall ganz bis in die Erde, oder vielmehr bis in ein

A 5 Wasser,

*) l. c. p. 211. sq. p. 230 sq.

Wasser, herunter gehen zu lassen, wie solches Herr D. Franklin gerathen hatte, weil der Blitz alsdann an dem Metalle ohne Schaden frey herunter fähret, und das Gebäude verschonet.

§. 7.

Dieses ist es, was man eine Ableitung des Blitzes nennet. Daß uns die Natur derglei- chen Schutz würklich anzeige, und eben die Ei- genschaft der Metalle, den Blitz zu sammlen oder anzulocken, welche so oft, wie in oberwehnten Beyspielen, wo das Metall zerstreuet gelegen, Schaden verursachet hat, auf solche Weise zur Bedeckung und Sicherheit unserer Gebäude dienen könne, werden folgende Beobachtungen von Wetterschlägen, dabey schon ein merklicher Theil der Gebäude durch ein zusammenhän- gendes Metall beschützet worden, klärlich er- weisen.

§. 8.

Wir wollen demnach itzt die Spuren des Wetterstrahls, welcher auf hiesige Nicolai- Kirche gefallen ist, in Erwägung nehmen, da die Beschaffenheit, sowohl der Beschädigung als der Verschonung, aus dem, was bisher angeführet worden, nunmehr leicht zu verstehen seyn wird. Der Thurm ist bey 420 Fuß hoch: die 216 Fuß hohe Spitze desselben, welche auf ihrer Helmstange einen Knopf und Fahne mit einem Kreutze träget, ist bekanntlich, wie bey unsern andern Thürmen mit Kupfer gedecket. Diese Kupferdecke gehet von dem Knopfe an, bis

an das Gesimse ununterbrochen fort *). Die Knöpfe sind von starken Kupfer. Beyde Zwischenböden, die Stender der Laterne und ihre Zwischenböden, sind alle sehr wohl mit Kupfer beschlagen. Unter dem Gesimse ist eine achteckige 16 Fuß hohe Mauer, deren Ecken mit Quader-Steinen ausgesetzt sind: die übrige Mauer des Thurms bis an die Erde ist viereckt, und oben mit einer Gallerie versehen, deren Fußboden ganz mit Kupfer beleget ist. — Ich vermuthete, oben bey dem Knopfe die Zeichen des Blitzes wahrnehmen zu können, weil die Vergoldung daran erst vor 6 Jahren neu gemacht, und noch von guten Glanze ist. Nachdem ich nun ein Fernglas genommen, zeigte sich sogleich, auf der obern südostlichen Seite des Knopfes, ein grosser Fleck, daran die Vergoldung erloschen und schwarz geworden und dessen Unterschied von den übrigen so kenntlich ist, daß man ihn auch mit blossen Augen sehen kan. Indem also der Wetterstrahl auf die Helmstange gefahren, und diese mit dem Kupfer des Daches verbunden ist, so konnte die Materie des Blitzes ungehindert längst der kupfernen Bedeckung herunter laufen: allein, da, wo die Kupferdecke bey

*) Es ist dieser Thurm bey uns berühmt, weil die Spitze, welche sich bey den Pfeilern der Laterne ganz schief gedrehet hatte, von dem Hrn. Baumeister Sonnin wieder gerade gerichtet worden, davon die mit besonderem Vortheile dazu angewandte Hebezeuge künftig bekannt gemacht werden sollen.

bey der achteckigten Mauer, aufhöret, mußte sie einen Sprung thun. Hier fand sich aber gleich anderes Metall in der Nähe, welches sie ergreifen konnte. Unsere Gothischen Thürme sind alle sehr stark mit eisernen Ankern verwahret, und hier ist nicht allein das Achteck, welches über der viereckten Mauer auf Bögen ruhet, sondern auch der Obertheil der viereckten Mauer, welcher halb alt, halb neu ist, sehr vielfältig im Mauerwerke verankert *). Hierzu kömmt, daß nicht allein alle Balken und Schwellen des Holzwerkes

*) Die alte Thurmspitze dieser Kirche ward 1589. des Nachts, zwischen den 12ten und 13ten Julii durch einen Wetterstrahl entzündet und abgebrannt. Es ward eine ansehnliche Spitze darauf wieder erbauet. Da aber das Mauerwerk durch die Feuersbrunst sehr beschädigt und mürbe geworden, auch mit zu schwachem Fundamente versehen war, so konnte es dieselbe nicht tragen, und man war, um Schaden und Umsturz zu verhüten, genöthiget, den Thurm wieder abzunehmen. Dieses wird in der, bey noch währender Abtragung der Thurmspitze, 1644. den 9. Aug. gehaltenen Predigt des Hrn. Past. Lehmann, welche in selbigem Jahre zu Lüneburg, bey Stern, in 4to gedruckt worden, erzehlet. Bey solcher Gelegenheit wird also der schadhafte Theil abgebrochen, ein neues, vermuthlich wohlgerammtes Fundament auf der westlichen, theils auch südlichen und nordlichen Seite angeleget, und das zu sehen seyende neue Stück an obbenannten Seiten aufgezogen und verankert seyn, dessen ungeachtet, doch ansehnliche Borsten in Süden und Norden sich zeigen.

werkes, womit sowohl das Achteck, als auch das Viereck, sehr reichlich ausgebunden ist, mit vielem Eifer in die Mauer verankert, sondern auch die Stender sowohl unter sich, als auch mit der obern Spitze durch Eisen verbunden sind. An der nordostlichen Ecke des Achtecks fanden sich Spuren, daß die Materie des Blitzes an einem solchen zu Ende des Kupferdachs nahe am Gesimse liegenden Anker herunter gefahren, den Anker an dem unmittelbar darunter stehenden Stender wieder ergriffen, und von demselben sowohl, als von der daran stossenden Bretterverkleidung, Stücke abgesplittert hatte. Daselbst war auch durch die achteckigte Mauer, am Flusse derselben, wo aussen der mit Kupfer bedeckte Fußboden der Gallerie anstösset, bey den Quadersteinen ein Loch durchgeschlagen. An der nordlichen Ecke haben wir nichts bemerken können. Es muß aber der Strahl unter dem bemeldeten kupfernen Fußboden der Gallerie in die verborgene Anker der viereckigten Mauer gefahren seyn. Daher konnte man seinen Gang nicht eher wieder nachspüren, bis an einem inwendigen nordwestlichen Bogen der Mauer, gegen über, davon ein grosses Stück abgesprenget war. Bey dieser Ecke war er, noch etwas tiefer in der Mauer, nach der Nordseite heruntergegangen. Bey seinem Ausgange daselbst zeigte es sich deutlich, daß er die Anker ergriffen hatte: denn hier war auswärts ein senkrechtes in der Mauer verstecktes Ankereisen ein Paar Fuß lang entblösset zu sehen, indem die Mauer-

steine,

steine, damit es bedecket gewesen, durch den Blitz abgesprenget worden. Unterwärts war auch eine Ritze in der Mauer, welche von bemeldetem Ankereisen an, fast 25 Fuß lang herunter reichete. Hier fand nun der Blitz wieder Metall in der Nähe. Es liegt nämlich zwischen dem Thurme und dem nordlichen Kirchendache eine mit Bley ausgeschlagene Rinne. Das Dach aber und beyde daneben stehende Dächer sind nicht mit Kupfer, sondern mit Ziegeln gedecket. Von dieser Rinne gehet ein kupferner Ausguß in ein Wasserbehältniß von gleichem Metalle, welches auf dem Kirchenboden stehet: und von da ist wieder, um das überflüßige Wasser abzuleiten, eine gleichfals mit Bley ausgefütterte Rinne quer über den Kirchenboden geführet. Aus dieser wird das Wasser in eine bleyerne Röhre geleitet, die an der Mauer herunter über das Dach eines Angebäudes fortgehet, und in einer hölzernen viereckten Röhre sich endiget, welche mit einer eisernen Klammer an dem Eckständer des Hauses befestiget war. So weit nun dieser Zusammenhang von bleyernen Rinnen und Röhren gehet, war weder unterwärts der Thurm, noch das Kirchengebäude, noch das Angebäude beschädiget, ausser, daß von einem Sparren ein Stück abgesplittert, und einige Dachziegel abgeworfen worden. Unten aber in dem angebauten Hause hatte sich der Schlag wieder merklich geäussert, und verschiedenes auf eine sonderbare Weise zerschmettert, welches zu beschreiben nicht zur Haupt-

sache

sache dienet, da unser Zweck hier nur ist, den eigentlichen Zug des Blitzes auszuspüren. Nun zeigte es sich klärlich, daß die Würkung desselben eben dabey dem Eckstender angegangen, wo durch obbemeldete Klammer die hölzerne Röhre daran befestiget war. Denn erst von da an unterwärts war der Stender gespalten, und nebst andern Spuren fand man auch, daß ein Stück Bley, welches etwas tiefer im Wege dieser Spaltung auf einer Fuge genagelt war, angeschmolzen, und ein Nagel aus selbigem heraus gerissen worden *). Ich wünschte demnach das Ende der bleyernen Röhre zu untersuchen. Als man sie nun aus der hölzernen heraus nahm, fand sich, daß sie an der Seite, wo die Klammer aussen befestiget gewesen, etwas angeschmolzen war, und an der andern Seite hatte sie alte eingeschmolzene Löcher, welche vielleicht von einem vorigen Blitze herrühren. Denn es ist merkwürdig, daß im Jahre 1748. ein Wetterstrahl in eben dieses Haus, und ein anderer 1764. in ein an besagten Eckstender anstossendes, gleichfals an der Kirchenmauer angelehntes Gebäude gefahren war; so, daß also der Blitz schon zu mehrern malen bey dieser Kirche denselben Zug genommen hat *). Aus oben

*) Ueberdem waren die Balkenköpfe bey diesem Stender mit Bley beschlagen, dadurch der Strahl angelocket und in das Haus geleitet werden konnte.

**) Man erzehlet, daß es auch in älteren Zeiten schon

oben gegebener Nachricht erhellet nun auch bey diesem Wetterstrahle, daß er dem Metalle gefolget sey. Die Verschonung des ganzen Zwischenraums, wo sich an einander hängendes Metall gefunden, als nämlich, vom Knopfe des Thurms an, so weit die kupferne Bedeckung gehet, imgleichen von der Thurmmauer an, so weit die bleyernen Rinnen gereichet, und die, am Ende derselben, sich wieder äussernde Gewalt des Schlages, muß jedem, der nachdenken will, merkwürdig scheinen.

§. 9.

Ich will indessen, zum Beweise der Leitung des Blitzes an bleyernen Rinnen, noch einen andern Fall aus obgedachten Englischen Abhandlungen anführen *). Es betrifft die Würkung eines Wetterstrahls, der an eben dem Tage, da der Brigitten-Thurm getroffen worden, zu London, in der Esser-Strasse, welche nach der Themse hingehet, eingeschlagen hat. Hier wurden von den beyden Eckhäusern an, deren Schorsteine zerschmettert worden, verschiedene Häuser an beyden Seiten der Gasse berühret. Es hatten nemlich diese Häuser neben einander, vorne an dem Dache eine bleyerne Rinne vor der Trauffe liegen, längst welcher man

schon geschehen sey. An der nordlichen Mauer, wo vom letzteren Blitze eine Ritze gemacht war, schienen auch ältere Spuren an den Mauersteinen sich zu zeigen.

*) Dieser wird von Dr. Lawrence Phil. Trans. Vol. LIV. p. 235. beschrieben.

man merken konnte, daß der Blitz an der Westseite auf 30 Yards, d. i. 96 Hamburger Fuß, lang hingelaufen war, indem er daselbst an einer bleyernen Röhre, die das Wasser von dem Dache herableitete, herunter gefahren. Am Ende dieser Röhre zerriß er den hölzernen Kasten, darin sie eingeleitet war, zerschmetterte auch etwas von der Mauer bey dieser Stelle, machte sie schwarz, und zerbrach verschiedene Fensterscheiben in dem daran stossenden Küchenfenster. An der Ostseite lief der Strahl gleichfalls erst von dem beschädigten Eckhause bey einer bleyernen Rinne nach hinten gegen Osten herunter. Da aber diese nicht bis auf die Erde gieng, und beynahe 3 Fuß davon ein eisernes Gelender, an einer steinernen Treppe zum Garten, gelegen war, so ward solches vom Blitze ergriffen, und unten bey den beyden eisernen Stangen, die das Gelender tragen, ein Stück Stein von der Treppe abgeschlagen. Vorne nach der Gasse zu hatten die östlichen Häuser, eben so wie von den gegenüberstehenden gemeldet worden, eine bleyerne Rinne neben einander vor der Trauffe liegen. Längst dieser war der Blitz die Gasse hinauf 70 Yards, d. i. 220 Fuß, weit gelaufen, bis er hier abermals, bey einem eisernen Gelender einen Stein zerschlagen. In dem Zwischenraume, so weit nämlich die Materie des Blitzes durch die bleyernen Rinnen geleitet war, ist keine Beschädigung bemerket worden.

§. 10.

Aus diesen Beobachtungen können wir genugsame Folgen ziehen: ich werde aber noch jeden Punct durch fernere Erfahrungen bestätigen *). Es war zwar schon von alten Zeiten her angemerket worden, daß der Blitz oft mit Vorbeygehung anderer Körper, auf Metalle gefallen sey: allein, man hatte keinen Nutzen daraus zu ziehen gewußt. Dem vortreflichen Naturforscher, Dr. Franklin in Philadelphia, haben wir endlich die wichtige Entdeckung zu danken, wie man aus der beobachteten Eigenschaft des Blitzes, daß er vor allen festen Körpern dem Metalle nachfolget, und auch ungehindert dadurch fähret, seine Gebäude zu beschützen lernen könnte **). Seine Landesleute sind gleich bereit gewesen, guten Rath anzunehmen, und sie haben sich sehr wohl dabey befunden. Er war aber auch auf diese Gedanken zuerst

durch

*) Dabey muß ich erinnern, daß die würklichen Beobachtungen aus glaubwürdigen Schriftstellern getreulich anführen werde, ohne mich indessen an die verschiedenen Vorstellungen und Erklärungen zu binden, wenn mich der Zusammenhang der Erfahrungen, anders davon zu denken, leitet, und ohne die Meinungen dieser Schriftsteller zu widerlegen.

**) S. seine New Experiments and observations on Electricity 2. edit. Lond. 1754. 4. Der Auszug, den Hr. Mylius in den Physikal. Belust. im 17ten St. p. 459. aus diesem Werke giebet, und die Französische Uebersetzung sind hie und da unrichtig ausgedrückt.

durch die beobachtete Aehnlichkeit des Blitzes mit den elektrischen Erfahrungen, dabey er vorzügliche Scharfsinnigkeit bezeiget hat, geführet worden, und sie wurden hernach auch durch Bemerkungen bey würklichen Wetterschlägen vielfältig bestätiget. So erzehlet er z. E. *) eine Beobachtung von einem Thurme zu Newbury in Neuengland, welcher von Holz gebauet, und mit der Spitze 140 Fuß hoch war. In dessen Mitte hieng die Stundenglocke. Als nun 1754. ein starker Wetterstrahl auf diesen Thurm fuhr, ward die hölzerne Spitze, welche 70 Fuß über die Glocke erhaben war, und oben eine Wetterfahne trug, gänzlich in Stücken, und auseinander geschlagen. Von dem Hammer der Glocke aber gieng ein dünner eiserner Drath durch zween Böden zur Uhr, welche 20 Fuß niedriger im Thurm war. Dieser ward bis auf die beyden Enden gänzlich vom Blitze zerstäubet. Hernach war der Strahl noch längst der Pendulstange von der Uhr, welche als eine Schreibfeder dick war, herunter gegangen. So weit nun theils der dünne obgleich vom Blitze zerschmolzene Drath, theils die Pendulstange, welche unversehrt geblieben, heruntergereichet, war das Gebäude nicht beschädiget, und nur einige Zeichen von dem Zuge des Blitzes daran zu sehen, unterwärts aber war es bis es auf die Grundmauer wieder sehr zerschmettert. Es sind auch an adnern Orten verschiedene ähnliche Be-

*) Phil Transf. Vol. XLIX. p. 307.

merkungen von der Leitung eines Wetterstrahls durch metallene Dräthe und dergl. gemacht worden *).

§. 11.

*) Ich kann hiebey auch anführen, was ich 1760. bey der von einem Blitze getroffenen Kirche zu Altona beobachtet habe. Die Umstände des ersten Einbruchs in die Kirche, welche ich damals verhindert ward zu betrachten, werde ich unten (§. 13. not. *) erwägen. Was mich aber besonders aufmerksam machte, waren verschiedene Reihen von kleinen Löchern, welche hie und da in gerader Linie, und gleichsam mit gemessenem Abstande, überall an der Gipsdecke der Kirche zu sehen waren. Ich vermuthete bald, daß der metallene Drath, dessen sich die Gipser bedienen, die Rethe, darauf der Gips haften soll, zu befestigen, darunter stecken würde. Als ich nun an einem Orte, wo ich hinzu kommen konnte, es zu sehen und zu fühlen, hinab stieg, fand ich es auch in der That. Die Löcher waren da, wo man die kleinen Nägel zur Befestigung des Drathes eingeschlagen hatte, und an einigen Stellen, wo ein Stück Drath an das andere gefüget war, fanden sich grössere Flecke aus dem Gipse ausgerissen. Hier hatte also der Blitz durch den Drath sich über die ganze Kirche verbreitet, und bei jedem Nagel einen kleinen Absatz gemachet. Das Holzwerk, darauf die Nägel geschlagen, war unbeschädiget. Ich fürchte aber, da mancher Nagel durch den herabfahrenden Blitz abgeschlagen seyn kann, und man nur beschäftiget war, die Löcher gleich wieder zuzuschmieren, daß die Gipsdecke einmal Gefahr laufen könne abzufallen.

§. 11.

Wenn man nun solche Erfahrungen nützlich anwenden, und unsere Gebäude, insbesondere die Kirchthürme, welche so sehr der Gefahr, von einem Wetterstrahle getroffen zu werden, ausgesetzt sind, davor in Sicherheit stellen wollte, so scheinet es ohne Schwierigkeit geschehen zu können. Wir sehen, daß schon hie und da einige Theile eines Gebäudes bey einem einfallenden Wetterschlage durch eine Strecke von Metall sind beschützet worden: würde demnach der Blitz aussen am Gebäude bis in die Erde herunter aneinanderhängendes Metall vorfinden, so verschonte er das ganze Gebäude. Die kupferne Bedeckung unserer Thürme, daran der Blitz äusserlich herunterfahren kann, dienet schon, so weit sie reichet, der Spitze zur völligen Beschützung. So zeiget die Spur am Knopfe des Nicolai-Thurmes, daß der Blitz ihn oben getroffen habe: die Arbeitsleute, welche zur Zeit des Gewitters auf dem Thurme unter der Uhr sich aufhielten, versichern auch, daß sie bey dem Schlage einen Dampf, als eine Wolke, inwendig herunter kommen gesehen, und dabey ganz betäubet geworden. Indessen ist an der Spitze keine Beschädigung zu spüren, bis da, wo das Kupferdach aufhöret, ohngeachtet so viel trockenes Holzwerck über und über am Thurme mit dem Kupfer bedecket ist. Man wundere sich nicht, daß hier keine andere Spur, als an der Vergoldung des Knopfes, zu finden gewesen: denn der Blitz konnte sich so-

gleich an dem ganzen kupfernen Dache ausbreiten. Wir haben gesehen, daß sogar an dem Londoner Brigitten Thurme, wo er doch nur die Helmstange vorfand, darinn er sich sammlen konnte, und von da er hernach einen Sprung zu weiterem Metalle thun mußte, das Kreutz oben nur ein wenig beschädiget worden *). Ueberhaupt muß ich die Anmerkung machen, daß man die Beschützung der Gebäude durch Metalle deswegen bisher so wenig beobachtet hat, weil man den Weg des Blitzes, und die Stelle, wo er das Gebäude getroffen, nur da aufgesuchet, wo er Schaden gethan hatte. Daher wurde der Dienst, welcher den übrigen Theilen durch das Metall geleistet war, aus der Acht gelassen. Allein, wenn eine Strecke Metall, dadurch ein Wetterstrahl fähret, nicht gar zu dünne ist, so muß man die Beschädigung nicht in dem Raume des Metalles, sondern nur an den Enden vermuthen, wie oben von den bleyernen Rinnen und von der Pendulstange erwählet worden. Durch weitere Beobachtung wird man also jederzeit finden, daß, wenn ein mit Kupfer oder anderem Metalle gedeckter Thurm vom Blitze entzündet oder sonst beschädiget worden, solches tiefer herunter, als das metallene Dach reichet, geschehen sey. Ich habe dieses schon bey verschiedenen ehemaligen Wetterschlägen, dadurch hiesige Thürme getroffen sind, nachgespühret und mich

(* S. oben §. 5.

mich davon überzeuget *). Es ist auch noch zu bemerken, daß sich der Blitz bey unsern Thürmen in dem weiten Umfange des Kupferdaches schon so zerstreuet, daß der Schaden, welchen er an dem übrigen Gebäude verursachet, nur von geringer Bedeutung ist, wenn er nicht zündet, welches aber vielleicht auf einem kleinen Flecke geschehen kann **). Daß ich diese Verschonung unserer Thurmspitzen nicht ohne Grund dem metallenen Dache zuschreibe, wird noch mehr erhellen, wenn wir die Würkung der Wetterschläge an andern Thürmen, die nicht mit Metall bedecket sind, in Vergleichung ziehen: denn

*) Der Michaelis Thurm ward 1750. den 10. März nicht oben an der Spitze, sondern unten am Kupferdache vom Blitze in Brand gesetzet. Bey andern Wetterschlägen, die nicht gezündet haben, läßt sich der beschädigte Ort noch besser bemerken. Ich finde aber bey keinem eine Spur, daß eine solche Thurmspitze verletzt wäre. Verschiedener Schläge am Nicolai Thurm habe ich schon erwähnet. Der hiesige Dohms Thurm ward auch vor etwa 20. Jahren vom Blitze getroffen, und das Eisen von einer Fensterklappe, welche sich an der Mauer befand ausgerissen, sonst aber kein merklicher Schaden verursachet. Ein Paar merkwürdige Donnerschläge an unserm Petri Thurme, und den Zug des Blitzes bey der Kirche zu Altona werde ich unten (§. 13. not. *) noch beschreiben.

**) Im Michaelis Thurme hatte es schon eine Stunde lang gebrannt, ehe man die Flamme gewahr wurde.

diese werden vom Blitze erschrecklich zerschmettert. Solches sehen wir an den von Steinen gebauten Thürmen, wie oben vom Brigitten-Thurme zu Londen, und vom Thurme zu Southwеald gemeldet worden. So geschahe es auch an zween stark gebauten Thürmen in Cornwall, welche angebauete Thürmchen hatten, darauf metallene Kreutze stunden, der eine zu Ludgvan, der andere zu Breag *). Eben so gehet es, wenn Thürme mit hölzernen Schindeln oder Schiefersteinen gedeckt sind; wie vom Thurme zu Newbury erwehnet worden, imgleichen 1748. am Thurme zu Witzendorf **), vor ein Paar Jahren in dem Dorfe Steinbeck, auf unserer Nachbarschaft,

*) S. Philos. Trans. Vol. LII. P. 2. p. 507.

**) Davon man die Beschreibung, welche bey der Predigt des Hrn. Past. Carstens befindlich ist, im Hamb. Magazin IX. B. p. 301. eingerückt findet. Es zeiget sich, daß der Strahl erst die Helmstange, welche bey dem Knopfe abgebrochen, und darauf die Nägel an den Schindeln ergriffen habe, da ihrer eine Menge herausgerissen worden. Die ausdehnende und zersprengende Würkung des Schlages mußte dabey nach allen Seiten, wo am wenigsten Widerstand war, geschehen. Man siehet ferner, daß der Blitz mitten am Thurme die Schindeln verlassen und unterwärts nicht weiter abgeschlagen habe, weil daselbst die Stunden-Glocke hieng, darauf er, als auf ein grösseres Metall hingelocket worden, und die eiserne Kette, welche von der Uhr zu dem Hammer der Glocke gieng, zerrissen hatte.

schaft, und 1739. zu Haarburg *) wo die hölzernen Dächer der Thürme sehr zerrissen, und 1747. zu Paris am grossen Augustinerthurme, wo alle Schiefersteine, damit das Dach desselben gedecket war, herunter geworfen wurden **). Eine Ausnahme möchte vielleicht vorfallen, da auch eine mit Metall gedeckte Thurmspitze beschädiget werden könnte: wenn nämlich etwas Eisen in dem Sparrwerke nahe an die Helmstange anstiesse, und diese hingegen mit dem Kupferdache nicht zusammenhienge. Alsdann könnte man befürchten, daß der Blitz in den Thurm hineingeleitet werden möchte. Zur Vorsicht wäre demnach zu rathen, daß, wenn das Metall des Daches nicht würklich an die Helmstange anstiesse, wie es doch gemeiniglich thut, man eine metallene Verbindung dieser Theile mache, und wenn inwendig im Thurme irgend ein anderes Metall nahe an der Helmstange läge, das unterste Ende desselben mit dem äusseren Metalle am Dache verbunden würde. Wenn aber ein Thurm neu gebauet wird, so sollte man verhüten, daß inwendig kein Eisenwerk in der Nähe der Helmstange angebracht würde. So

B 5 wäre

*) In eben der Nacht, als der Pulverthurm zu Bremen vom Blitze entzündet ward.

**) Die Beschreibung wird beym Poncelet, sur la Formation du Tonnere c. XI. p. 103. aus einer öffentlichen Nachricht damaliger Zeit angeführet. Der Wetterhahn, darauf der Strahl gefallen, ward dabey in verschiedene Stücke zerbrochen.

wäre also die Spitze gesichert. Nun müssen wir nur dem Blitze auch von dem untersten Ende des metallenen Daches einen leichten Ausgang verschaffen, daß er keinen Sprung in das Gebäude thue, sonden durch ferneres Metall aussen herabgeführet werde. Hiezu wäre nur nöthig, von dem Kupferdache an, wenn dessen Theile nämlich sich auch bey allen Absätzen des Thurmes berühren, etwa an den vier Ecken einen dicken kupfernen Drath, oder sonst ein Stück Metall, herabgehen zu lassen, bis es die bleyernen Rinnen, welche vom Thurme oder von der Kirche heruntergehen, erreichete. Wenn das Kirchdach mit Metall gedecket wäre, davon hernach die bleyernen Rinnen heruntergiengen, so brauchte nur ein Verbindungs- oder Ableitungsmetall vor dem Thurmdache bis zum Kirchendache angebracht zu werden. Man verstehet leicht, daß diese Rinnen oder Röhren auch in eins herunter fortgehen müssen, oder, wenn sie sich nicht berührten, so sollte man gleichfalls mit einem Stücke Metall die Verbindung machen, um allen Sprung der Gewittermaterie zu verhüten. Daß der Blitz, so weit er längst bleyernen Rinnen laufen können, keinen Schaden gethan habe, ist oben schon aus verschiedenen Erfahrungen bewiesen. Man müßte also endlich nur von dem untersten Ende der Rinnen auch einen metallenen Drath oder Striemen Bley herabgehen lassen, und bis in einen Canal oder feuchte Erde leiten, damit das ganze Gebäude verschonet bliebe.

§. 12.

§. 12.

Diese Anstalten sind sehr einfach und auf sichere Erfahrung gegründet *). Wenn nun an einer schon mit Metall gedeckten Spitze nichts hinzugethan, oder wo kein metallenes Dach wäre, nur von dem schon am Gipfel befindlichen Helmstangen, Kreutzen oder Wetterfahnen ein Ableitungsmetall heruntergeführet würde; so könnte wahrlich doch keine Sorge entstehen, daß, wie man von den Franklinschen spitzen Stangen sich vorgestellet hat, vielmehr der Blitz auf das Gebäude geleitet werden möchte, davon ich doch das Mißverständniß heben, und viemehr zeigen

*) Hr. D. Watson hat demnach auch bey Gelegenheit des Londoner Gewitters eben dergleichen Vorschlag gethan. (Phil. Transf. Vol. LIV p. 221.) Besonders hat er eine solche Beschützung der prächtigen Pauls Kirche in Londen angerathen. Denn, wie er erinnert, so stehet das metallene Kreutz daselbst oben auf der Laterne der Kuppel mit seinem Fusse eingemauert, und ruhet auf den steinernen Bogen. Es hat also keinen Zusammenhang mit dem bleyernen Dache der Kuppel, so wie auch die hievon heruntergehenden bleyernen Röhren das Wasser nur bis zu einer unter der Gallerie befindlichen langen steinernen Rinne führen, und von dieser hernach andere bleyerne Röhren bis zur Erde herunter gehen. Daher würden die zwischenliegenden Theile des Gebäudes in Gefahr stehen, von einem Wetterstrahle zerschmettert zu werden, wenn nicht etwa der Platzregen bey dem Gewitter die Materie des Blitzes aussen herableitete.

zeigen werde, daß die Spitzen oben auf den Gebäuden zur Ableitung der Gewittermaterie vor einem stumpfen Metalle noch einen besondern ansehnlichen Vorzug haben. Herr Doct. Franklin hatte nemlich an zugespitzten Metallen bemerket, daß sie die electrische Materie leichter, und in viel grösserer Entfernung auffangen, als ein stumpfes Metall, und daß dabey, durch dieses gemählige Zufliesen auf eine Spitze, der plötzliche Schlag, welcher sonst entstehet, und die Annäherung des Körpers, daraus der Schlag entspringet, wenn solcher beweglich ist, verhindert wird. Diese Beobachtung gab ihm die erste Gelegenheit, auf die Beschützung der Gebäude eine Anwendung davon zu machen *). Er rieth also, eine metallene oben zugespitzte Stange, welche einige Fuß hoch über den höchsten Theil des Hauses, Schorsteins u. s. f. erhaben seyn müßte, oben daran zu befestigen, und davon einen metallenen Drath herabgehen zu lassen. Der dadurch gesuchte Nutzen ist nicht allein, daß ein vorbeyfahrender Bliz eher die metal-

*) S. seine Exp. and Obs. on Electricity p. 62. Ich werde unten, bey der Erläuterung dieses Umstandes zeigen, daß eine wiedrige Vorstellung von den Spitzen entstanden sey, weil man Hrn. Franklins Bemerkungen zum theil ganz unrecht verstanden hat: daß man aber, aus würklichen Erfahrungen bey Gewittern, dergleichen von ihm vermuthete Verhütung eines Schlages, schon bey einigen oben mit metallenen Spitzen versehenen Gebäuden hätte beobachten können. S. §. 20. 22.

metallene Stange, als einen andern Theil des Gebäudes, treffen möge, deswegen doch diese Anstalt besonders bey Gebäuden, die nicht mit Metall gedeckt sind, zu empfehlen wäre *); sondern auch, daß die Gewittermaterie schon grossen-

*) Und wenn auch ein metallenes Dach auf einem Hause wäre, so müsten doch die Schorsteine dadurch beschützet werden. S. §. 19. — Die Pulvermagazine aber erfordern besondere Vorsicht, weil hier auch der geringste durchfahrende Funken, welcher bey andern Gebäuden keinen Schaden thäte, gefährlich seyn könnte. Hr. D. Watson hat deswegen (l. c. Vol. LIV. p. 205.) einige Vorschläge gethan, die aber, weil er eine eigene Bauart verlanget, zu weitläuftig scheinen möchten. Ich würde folgenden Rath geben: Fürs erste wären keine metallene Stangen, oder Knöpfe, oder metallenes Dach, ohne Ableitung daran zu dulden, weil der Blitz davon unterwärts in das Gebäude fahren muß, wie in Bremen 1739., und an verschiedenen andern Orten geschehen ist. Man möchte auch lieber so viel möglich vermeiden, irgendwo Metall im Gebäude anzubringen, wenigstens da, wo es zugleich an der freyen Luft läge. Das Dach könnte mit glasurten Ziegeln bedeckt werden, welche die Feuchtigkeit und Gewittermaterie nicht so leicht als andere annehmen. Dieses würde indeß noch keine Sicherheit verschaffen, (wie ich unten §. 24. zeigen werde) wenn man nicht eine Ablockung des Blitzes vom Gebäude dabey veranstaltet. Es müßte also meiner Meynung nach allerdings eine zugespitzte metallene Stange oben darüber aufgerichtet werden, nur so, daß die Gewittermaterie

grossentheils in der Ferne gemählig ohne Schlag abfliessen könne. Wenn aber ja durch plötzliches Heranfahren einer Wolke ein Schlag entstehen sollte, so verließ sich Herr Franklin darauf, daß der Blitz durch die metallene Ableitung ohne Schaden am Gebäude in die Erde herabstreichen müßte. Es wurden an einigen Häusern in Philadelphia dergleichen Zurüstungen gemacht, und die Erfahrung zeigte, daß Herr Franklin recht gerathen hatte. Die gemählige Ableitung der Gewittermaterie fällt zwar nicht leicht in die Sinne: da aber einst ein starker Wetterstrahl auf ein solches Haus zuschoß, so konnte

termaterie, ohne das Gebäude zu berühren, davon in die Erde abfliessen könnte. Daher möchte man wohl zu grösserer Vorsicht das Holz, darauf die Stange befestiget werden sollte, in Oehl kochen, weil solches die elektrische Materie abhält, imgleichen die Ableitungen an den Seiten herunter auf ähnliche Weise von den Wänden entfernen. Der Abzug müßte auch sorgfältiger, als bey andern Gebäuden befördert werden, nämlich, theils durch genugsames Metall an mehr als einer Seite, theils, daß die Ableitung sich nicht bloß in trockene Erde, sondern entweder in Wasser oder tief genug in recht feuchte Erde endigte. Uebrigens ist die Weise, der man sich hier itzt bedienet, die Pulvermagazine selbst nicht wie vorzeiten tief in der Erde, sondern in leichten Gebäuden über der Erde, und nicht für zu grossen Vorrath auf einem Platze, anzulegen, wegen allerley Zufälle, dadurch das Pulver entzündet werden könnte, sehr zu billigen.

konnte man augenscheinlich spüren, daß die Zerstöhrung desselben durch bemeldete Anstalt abgewendet worden sey. Oben auf der Stange, welche man an den Schorsteinen dieses Hauses einige Fuß höher angebracht hatte, war ein meßingener 10 Zoll langer, 2 Linien dicker, am Ende scharf zugespitzter Drath befestiget. Nachdem nun der Blitz darauf gefallen, waren nur etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll von der dünnen Spitze abgeschmolzen: das übrige des Drathes, der Stange beym Schorsteine, welche $\frac{1}{2}$ Zoll dick war, und der Ableitung, die aus eisernen viereckten nicht viel über $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Stangen mit Gliedern zusammengefüget, und aussen an der Mauer befestiget war, hatte, so wie das Haus selbst, keinen Schaden gelitten. Ein Mann, der sich eben in einem Zimmer bey einem Fenster, welches etwa 2 Fuß von der Ableitung entfernet war, an die Mauer gelehnet hatte, empfand bey dem Schlage eine starke Erschütterung. Dieses geschahe im Jahr 1760. und ward 1761. aus Philadelphia von Hrn. Kinnersley bekannt gemacht *). Nach solcher Probe von der Richtigkeit der 10 Jahr zuvor geäusserten Franklinschen Vermuthung ward die Erfindung mit grossem Zutrauen weiter in Nordamerica ausgebreitet, und man bezeuget, daß seit der Zeit kein Gebäude daselbst, welches mit einer

*) Phil. Transf. Vol. LIII. p. 94. Dabey auch die Abbildung der geschmolzenen meßingnen Spitze sich befindet.

einer solchen Ableitung wohl versehen gewesen, vom Blitze beschädiget worden, da sonst die Gewitter oftmahls Schaden verursachet hatten *). In einem Berichte vom Jahr 1763. wird gemeldet, daß man nur die Veränderung gemachet, da die dünnen metallenen Spitzen zu Norfolk in Virginien, schon bey verschiedenen Häusern von Wetterstrahlen geschmolzen worden, Stangen wenigstens von einem halben Zoll dick zur Spitze zu gebrauchen **).

§. 13.

Es sind noch einige Nebenanmerkungen zu erwägen. Die Zeigerscheiben aussen an den Thürmen, welche aus grossen kupfernen Platten zu bestehen pflegen, erfordern eine besondere Aufmerksamkeit. Denn, wenn sie nahe unter dem kupfernen Dache gelegen sind, und der Blitz aussen keine Ableitung hat, so springet er auf dieselben und wird durch die Axe des Zeigers inwendig in den Thurm nach der Uhr, von da durch die metallenen Dräthe nach den Glocken u. s. w. geführet. Eben so können auch die Glocken, welche an offenen Orten des Thurms hängen, durch die an ihren Hämmern befindlichen Ketten oder Dräthe, die Gewittermaterie hereinleiten. Dieses ist oft der Weg eines Blitzes in einem Thurme gewesen, davon man nicht begreifen können, woher mitten im Gebäude

*) S. Phil. Trans. Vol. LII. P. II. p. 633. Vol. LIV. p. 204.

**) S. Phil. Trans. Vol. LIV. p. 253.

Gebäude eine und andere Beschädigung gekommen, weil aussen das metallene Dach u. s. f. unversehret war *). Bey unserm Nicolai Thurme aber, wo die Zeigerscheiben nebst der daselbst

*) Es war vermuthlich eine gleiche Ursache, daß der Blitz in dem Markthurm zu Hannover sowohl 1760. als 1761. nach der Uhr hineingefahren: (dessen in den Hannöverschen Beyträgen 1760. N. 97. und 1761. N. 47. erwähnet wird) da aber die Spitze mit Kupfer gedecket ist, so war sie unverletzt geblieben. In der Dänischen Kirche in London, hatte der Blitz 1755. den metallenen Drath und die Kette, welche von dem Hammer der Glocke im Thurm zur Uhr giengen, zerrissen, und bey den zusammengefügten Gliedern geschmolzen, ohne weitern Schaden zu thun (Phil. Transf. Vol. XLIX p. 298). Bey unserm Petri Thurme habe ich, dieser Betrachtung wegen, neulich die Spuren eines starken Wetterschlages aufgesuchet, davon derselbe 1737, nachmittags bey ziemlich heiterer Luft, und ohne vorhergegangenes Gewitter, getroffen wurde. An der hohen mit Kupfer gedeckten Spitze, welche eine Pyramide vorstellet, ward keine Beschädigung gefunden. Von der Thurmspitze scheinet der Blitz meistens aussen längst den häufigen an der Thurmmauer liegenden Ankern auf das nördliche kupferne Kirchendach gefahren zu seyn, davon er durch eine bleyerne Rinne gegen Nordosten herunter gekommen und die hölzerne Röhre, darinn sie geleitet war, zerschmettert hatte. An der südlichen Seite der Kirche war aber damals das Dach noch nicht mit Kupfer gedecket. Etwas von dem Strahle war auch inwendig in den Thurm

befindlichen Uhr mit dem Kupfer des Daches umgeben sind, so daß dieses noch einen Absatz tiefer herunter gehet, und die Stunden-Glocken oben bey dem Glockenspiele in der Laterne hängen,

Thurm hineingegangen und hatte einige wenige Beschädigung hinterlassen. Dazu hat mir die Uhr den Weg gezeiget. Die Thurmmauer endiget sich nämlich an allen vier Seiten mit einem hohen gothischen Fronton, um welchen das kupferne Dach der achteckigten Spitze sich zusammenschliesset. In der Mitte dieser Frontons (gegen Süden, Westen und Norden) sind die Zeigerscheiben: in dem obern Winkel des südlichen hänget auch unter einer ausgebaueten Bedeckung die Stundenglocke, und unter diesem Fronton in einem freyen Gehäuse das kleine Glockenspiel, welches von der Stundenuhr getrieben wird. Es konnte demnach die Materie des Blitzes entweder von den Glocken, durch die metallenen Dräthe an den Hämmern, oder von den Zeigerscheiben, durch die Zeigerstangen, welche von der Uhr herkommen, in die Uhrkammern fahren. In deren obern fand man zwar keine Beschädigung: es gehen aber von da metallene Dräthe zur zweyten, und es war damals noch eine untere in dem Boden, wo das grosse Glockenspiel ist, von welcher die metallenen Dräthe zu den Halbstundenglocken, welche aussen bey dem kleinen Glockenspiel hangen, geleitet waren. Nun fand man an dem Boden der zweyten Uhrkammer ein Loch, vermuthlich bey einem Nagel in ein Brett geschlagen, und auch daneben, nicht weit von den heruntergehenden Dräthen, ein Stück Holz abgesprenget. Von der untern konnte der Blitz auf die

gen, demnach zusammen in dem Bezirk des Daches eingeschlossen sind, (da hingegen die Glocken, welche zum Läuten gebraucht werden, davon abgesondert im Thurme sich befinden,
C 2 hat

die grossen Läutglocken springen, und sich darinn vertheilen. Ich finde, daß er an einem Sparren auf einen Anker, welcher der nächste unter der grösten Glocke ist, gefahren: denn da an diesem Sparren weiter unten ein Paar eiserne Bänder umher, und sodann wieder ein Anker, angeleget sind; so war in dem Zwischenraume dieser Eisen der Sparren durch den Schlag abgesplittert, und einer der eisernen Bänder vom Holze abgebogen worden. Daß dieses der Weg des Blitzes gewesen, wird dadurch noch wahrscheinlicher, weil 1705. den 30sten Aug. als gleichfalls ein Wetterstrahl auf den Thurm gefallen, derselbe Sparren in eben dem Zwischenraume der Eisen, nur auf der andern Seite, beschädiget worden. Damals aber waren zugleich die eisernen Dräthe, welche von dem erwähnten frey hängenden kleinen Glockenspiele zur Uhr gehen, zerrissen und geschmolzen worden — Ferner habe ich nun auch untersucht, wie der Blitz 1760. in die Altonaer Kirche gekommen, ohne daß aussen einige Beschädigung zu spüren gewesen. Die Spitze des Thurms ist mit Kupfer gedecket, und in einer Laterne derselben hänget die Stundenglocke. Unten an dem kupfernen Dache, gleich über dessen Frieß- und Stabgesimse, sind die Zeigerscheiben. Hernach folgt die unmittelbar auf der Mauer ruhende Kuppel des Thurms; diese ist mit Schindeln, und das Dach der Kirche selbst mit glasurten Dachziegeln beleget. Hier

war

hat man inwendig bey der Uhr und dem, was damit zusammenhänget, keine Beschädigung gespüret. Es war nämlich der Blitz aussen am Dache tiefer herunter geleitet worden, und hatte davon

war also keine Ableitung nach aussen: von der Glocke aber konnte die Gewittermaterie gleich zur Uhr kommen, und sich in alles daran stossende Metall vertheilen. An dem Eingange der Zeigerscheiben in den Thurm findet sich keine Spur, daß etwas versenget sey. Es gehet aber von der Uhr im Thurm eine andere Stange herab, welche den Zeiger an einer kleinen Scheibe in der Kirche über der Orgel regieret, dahin sie durch den vergipsten Boden und zwischen die Orgelpfeiffen durchgeführet ist: imgleichen kömmt daselbst ein metallener Drath herunter, welcher zu einer Glocke bey dieser Stundenscheibe gehet. Da, wo die Stange, welche eines kleinen Fingers dick ist, und der dünne Drath in der Kirche hervor kommen, ist das Gipswerk umher schwarz. Von da konnte also ein Theil der Gewittermaterie, wie oben (§. 10. not. *) beschrieben, sich in den eisernen Drath unter der Gipsdecke vertheilen: das übrige fuhr in die metallene Orgelpfeiffen, davon viele geschmolzen und sonst beschädiget worden. Auch war hie und da die Vergoldung an der Orgel angegriffen und die hölzerne Verkleidung theils schwarz geworden, theils zerschmettert. Von der Orgel konnte der Blitz an den eisernen Stangen, darauf sowohl das Orgelgerüste als der darunter befindliche Balcon (in dessen Vergipsung sich ebenfalls die Spuren bey dem eisernen Drathe fanden) ruhet, herunter kommen. Bey der Rostocker Jacobikirche,

davon zu anderm nahen Metalle seinen Ausgang gefunden. Noch zuverläßiger würden demnach die von dem Ende des Daches mit Fleiß angebrachten und bis in die Erde geführten metalle-

kirche, welche neulich vom Blitze getroffen worden, muß der Zeiger an dem Zifferblatte in der Kirche auf gleiche Weise, als in der Altonaerkirche, mit der Uhr im Thurme zusammenhängen; da aber hier die Zahlen schwarz auf weissem Grunde gemahlt sind, so muß jene Scheibe vergoldete Zahlen haben. Laut einer (im Hamb. Correspond. 1768. N. 58. eingerückten) Nachricht, "hat in dortigen Thurm das Gewitter seit sechs Jahren schon dreymal geschlagen." Es hat vorher nicht gezündet: aber jedesmal eine Zahl auf der Stundenscheibe unten in der Kirche, und zwar die, worauf eben damals der Zeiger gewiesen, geschwärzet und ausgelöschet, das erstemal nämlich die XI., das zweytemal die IX. und letztlich die XII. — Der Zeiger hat vermittelst eines starken eisernen Draths mit der Stundenglocke oben im Schallthurm Communication." Man urtheilet daraus mit Recht, der Blitz habe von oben herab bis zum Zeiger in der Kirche fortlaufen können. Es ist aber ein Irrthum, wenn man eine besondere Ursache in dem eisernen Zeiger suchet, weswegen der Blitz auf den Thurm gefallen sey, "es müsse der Zeiger (dem Ausdruck nach) elektrisch seyn," und meinet, ein meßingener an seiner Stelle würde die Gewittermaterie weniger anlocken, so wie man bey unserm Petri Thurme sich vorgestellet hatte, die Schuld müsse in dem Sparren stecken, der zweymal vom Blitze getroffen worden, da vielmehr durch

nen Ableitungen den Weg des Blitzes nach innen verhüten. Solche müßteu besonders bey den Thürmen, wo das Dach mit Frontons aufhöret, darin die Zeigerscheiben sind mit den vier untersten Ecken des Kupferdaches, welche neben den Frontons herunter gehen, verbunden werden.

§. 14.

Wir finden ferner bey den Würkungen der Wetterschläge eine gewisse Richtung. So bemerket Herr Delaval, daß der Blitz am Brigittenthurme in London bey den Stangen an der Ost- und Nordostseite seine Würkung gezeiget, da

eine Ableitung des Blitzes nach aussen die Anhäufung an dem Metalle in dem Thurme zu verhindern wäre. — An den Zeigerspindeln selbst, wenn sie aus einer Stange bestehen, wird man zwar nicht leicht eine Beschädigung finden, wenn gleich ein ziemlich starker Blitz dadurch geleitet worden. Indessen zeigten sich bey einem Thurme zu Southmolton in England deutliche Spuren, daß der Blitz diesen Weg nach der Uhr genommen, (wiewohl in der Beschreibung, Phil. Trans. Vol. XLVII. p. 330. erzehlt wird, als ob er von unten den Thurm hinauf gegangen). Die grosse eiserne Zeigerspindel, welche von der Uhr zur Zieferscheibe an der Südseite des Thurms gieng, 50 Fuß lang war, und aus verschiedenen mittelst viereckter Hülsen in einander geschobenen Theilen bestand, war durch den Wetterschlag aus einander gerissen und sehr verbogen worden. Der Strahl hatte auch an den Glocken und den daran befindlichen eisernen Dräthen verschiedenen Schaden verursachet.

da er die Stangen an der gegenüberstehenden Seite unbeschädiget gelassen, so wie er auch aus den querliegenden Rosten im Thurme, nach Osten oder Nordosten, und nicht nach Nordwesten herausgefahren sey und die Steine weggesprenget habe. — Ist diese Richtung des Blitzes beständig nach einer Weltgegend, oder ist sie aus verschiedenen Ursachen veränderlich? Die Naturforscher werden diese Frage einer Untersuchung nicht unwerth finden *). Herr

 Delaval

*) Es ist dieses ein Gedanke, darauf ich durch meinen sel. Vater, Hrn. Prof. Reimarus, bey Erwähnung der obbemeldeten Fälle von Wetterschlägen, geführet bin. Ich habe mich demnach um Erfahrungen bemühet, und die Beobachtungen, welche ich bisher zusammenlesen können, scheinen zu bekräftigen, daß der Schlag zwischen Süden und Westen hergekommen und zwischen Norden und Osten hingefahren sey. So geschahe es zu Southweald und im Brigittenthurme, (Phil. Transf. Vol. LIV. p. 212. 213.) wie auch in der Essex-Straße in London. (S. oben §. 3. 5. 9.) Die Spuren eines Blitzes, welcher bey Ludgvan in Cornwall in einen Felsenhügel geschlagen, gehen auch grossentheils von Südwesten und Westen nach Osten. Der Wind aber war hie auch west- und westnordwestlich (Phil. Transf. Vol. XLVIII. P. I. p. 86.) In einem Hause zu Norwich, welches alleine stand, gieng der Weg eines Wetterstrahles nach Nordosten, wie ausdrücklich beschrieben wird. (ib. Vol. LI. P. I. p. 38. sqq.) und eben so in einigen Häusern in Southwark. (ib. p. 286. 291. sq.) So ist auch der Blitz im königl. Schlosse zu Upsal, im Jahr 1760,

Delaval machet nur bey dem angezeigten Falle die Folgerung, daß ein Wetterstrahl das Eisenwerk,

1760. von Südwesten nach Nordosten durchgefahren (Philos. Trans. Vol. LIII. p. 99.) Zu Oxford hatte ein Wetterstrahl in allen Zimmern des Gebäudes, wo er eingeschlagen, eben den Strich genommen, da doch der Wind nordostlich gewesen. ib. Vol. LV. p. 273.) Bey unserer Nicolaikirche war der Bliz auch zwischen Norden und Osten ausgefahren. Ich habe damals nicht bemerket, wo der Wind oder der Zug der Gewitterwolke hergekommen. Aber, wie oben (§. 8.) erwähnet ist, es waren schon zu mehrernmalen die Wetterschläge bey dieser Kirche denselben Strich herabgefahren. Den Schlag beym Petri Thurme (§. 13. not. *) will ich hier nicht einmal anführen. Bey verschiedenen Privatgebäuden entsinnet man sich, eben dergleichen Richtung eines Wetterstrahls wahrgenommen zu haben. Die elektrische Erschütterung scheinet auch nicht so beschaffen zu seyn, daß sie sich nach dem Winde, oder dem langsamen Zuge der Wolke richten könnte. Ich wünsche demnach, daß man uns bey genauen Beobachtungen von Wetterschlägen, sowohl den Windstrich, als den Zug der Gewitterwolke, und endlich, so viel möglich, den Strich des Blitzes im Gebäude bemerken möge. Man siehet leicht, daß einige Umstände, z. E. Metall, dadurch der Bliz geleitet würde, die Sache verändern können: ferner, daß man nicht die etwa in Südwesten zerschmetterten Dinge dagegen anführen müsse, wenn der Bliz gleich beym Einfahren daselbst zerstreuetes Metall, als die Nägel bey den Schindel- oder Schieferdächern,

senwerk, oder anderes Metall an der einen Seite des Gebäudes noch beschädigen könnte, wenn

dächern, angetroffen: noch auch den Weg, den die nach aussen abgesprengten Stücke geflogen, wie solches nach allen Enden in der Richtung geschiehet, wo der wenigste Widerstand angetroffen wird. Wir müssen auf solche Beyspiele sehen, wo der Strahl, von dem obern Theile des Gebäudes an, seinen Strich hie oder da hin mit gleicher Anlockung oder Widerstande hätte nehmen können. Fände sich die Muthmassung meines Vaters gegründet, so könnten vielleicht wichtige Folgen daraus gezogen werden, und es wäre eine noch unbemerkte Aehnlichkeit der elektrischen Materie mit der magnetischen, deren schon einige andere in der Schrift: De similitudine vis electricæ atque magneticæ. Petrop. 1758. 4. (welche im Hamb. Magaz. XXII. B. p. 227. übersetzt ist) und in dem Tentamine theoriæ Electricitatis & Magnetismi. Petrop. 1759. 4. von dem scharfsinnigen Hrn. Aepinus angezeiget worden. Ich kann nicht umhin, hiebey auch die Erfahrungen zu erwägen, da vom Blitze die Magnetnadeln umgekehret worden, so, daß der Südpol sich nach Norden gewendet, davon wir verschiedene Beobachtungen haben. (Phil. Transf. N. 127. p. 647. N. 157. p. 520. N. 492. p. 111.). Ich glaube zwar mit Aepinus, daß dieses blos von der Erschütterung hergekommen sey, und nichts eigentlich magnetisches in der elektrischen Materie anzeige; allein, ich sehe hier nur auf die Richtung der Erschütterung. Denn, wenn man einen Stahl streichet, so wird allemal das Ende, da man anfänget, zum Nordpol. Da

gleich die andere Seite durch eine Ableitung geschützet wäre, welche das meiste des Strahls, was auf die Spitze fiele, herunter zöge. Er will daher, daß die metallene Ableitung, welche von oben herunter gehet, auch mit andern Stücken Metall, die hie und da im Gebäude liegen möchten, eine Verbindung haben sollte *). Ich rathe freylich zur Vorsicht an allen vier Ecken des kupfernen Thurmdaches, darinn sich gewiß ohne Schaden genug vom

also bey den in ihrer Stellung sich befindenden Compassen, der Südpol zum Nordpol geworden, so scheinet dieses anzuzeigen, daß der Blitz von Süden nach Norden durchgefahren sey. Man vergleiche damit, daß Herr Franklin es durch die künstliche Elektricität schon einigermassen nachgemachet, indem er dadurch feinen Nähnadeln eine Richtung nach den Polen gegeben, und die Richtung, welche sie hatten, umgekehret hat. Das letztere ist ihm zwar noch nicht gelungen, wenn die Nadel von Süden nach Norden hingestellet war: allein wenn sie von Westen nach Osten lag, so ward das Ende, wo der elektrische Schlag hinein gieng, zum Nordpol, und er vermuthet, daß jenes nur gefehlet, weil er den elektrischen Schlag nicht stark genug machen können. (S. seine Exp. and Obs. Lett. 5. p. 90. sq.) Wenn anderes Eisen vom Blitze magnetisch gemacht ist, (als davon Phil. Trans. N. 437. p. 74. 75. N. 459. p. 614.) so wünschte ich, daß man auch die Stellung anmerkte, darin das Ende gelegen, welches zum Nordpol geworden.

*) Phil. Trans. Vol. LIV. p. 232.

vom Blitze vertheilen kann, Ableitungen heruntergehen zu lassen. Alsdann aber glaube ich, hat man nicht zu befürchten, daß ein Blitz mitten am Thurme auf ein Stück Metall fallen werde *). Man möchte vielmehr meiner Meynung nach, lieber die Anker **), oder was sonst von Metall am Gebäude lieget, wie auch die Zieferscheiben †), mit der von oben herunter=

*) Im Brigittenthurme wurden, so weit die Helmstange herunter reichte, die 5 obern von den 7 Schichten Quadersteinen, ob sie gleich eben wie die untern mit eingelötheten Eisen zusammengefügt waren, nicht beschädiget (Phil. Transf. Vol. LIV. p. 216).

**) Was die Anker und Klammern betrifft, so wäre zu wünschen, daß man so bauen möchte, daß sie wenig in den Gebäuden gebrauchet würden. Ausser der Gefahr, welche sie bey einem Gewitter verursachen, erwehnet Herr Watson am oben angeführten Orte Vol. LIV. p. 218. beyläufig noch einer andern. Es mußte nämlich zu London vor einigen Jahren eine Thurmspitze von gehauenen Steinen blos deßwegen abgenommen werden, weil die Anker, welche zwischen den Steinen steckten und mit ihren Enden an der freyen Luft lagen, so vom Roste geschwollen waren, daß sie die Schichten der Steine aufgehoben, und dadurch die Spitze aus dem senkrechten Stande gebracht hatte. Man schliesse hieraus, wie ungeräumt bey Mauern, die im Wasser liegen, Ankereisen zur Festigkeit angebracht werden, davon sich die schlechten Würkungen genug äussern.

†) Ich gestehe zwar, daß der oben (§. 13.) angeführte

tergehenden Ableitung ganz vorbey gehen, und diese vielmehr, wo möglich, davon entfernen, damit der Blitz gar nicht darauf reflectire und etwas dadurch ins Gebäude geführet würde, welches die anliegenden Theile, oder wenigstens Menschen, die sich daselbst aufhalten, beschädigen könnte *). Denn, obgleich der Blitz, wenn er aussen einen freyen Abzug zur Erde hätte, nicht davon abspringen und Gewalt äussern würde, so müßte doch alles dieses Metall in dem Augenblicke, da das äussere getroffen wird, mit von der Materie angefüllet werden.

§. 15.

führte Fall vom Nicolai Thurme die Sicherheit der Verbindung des Daches mit den metallenen Zeigerscheiben, und also auch der Ableitung mit anderm (wenigstens nicht eingeschlossenen) Metalle am Gebäude, zu erweisen scheinet. Ich wünsche aber, daß man die Umstände von der Lage des Zieferblattes der Uhr und der Glocken noch bey mehrern Thürmen, die vom Blitze getroffen sind, vergleichen möge, ehe ich mich getraue, mit Gewißheit davon zu urtheilen.

*) Der unsicherste Aufenthalt auf unsern Thürmen, so wie sie itzt beschaffen sind, ist da, wo etwas Metall, darauf der Blitz von aussen fallen kann, nach innen hineingehet, als bey der Uhr, den Glocken und den Dräthen, welche damit zusammenhängen, und, wo der Thurm Absätze hat, die mit Metall beschlagenen Zwischenbögen: der sicherste aber der übrige innere Raum einer mit Metall gedeckten Spitze.

§. 15.

An dem andern Ende unserer Kirchendächer, dem Thurme gegen über, pflegt gemeiniglich auch eine Wetterfahne aufgerichtet zu stehen. Diese würde zu weit von den Ableitungen des Thurms entfernet seyn, und sie kann, so wie anderes Metall zumal am erhabenen Orte, die Gewittermaterie auffangen. Nachdem nämlich die Wolke hie oder da vorbeyziehet, kann die eine oder die andere Seite eines Gebäudes getroffen werden, weil der Strahl nach dem nächsten Körper fähret, der ihn annimmt *). Wenn nun das Dach nicht mit Kupfer, sondern mit Ziegeln oder Schiefern beleget wäre, so müßte ich rathen, auch von dieser Stangen eine Ableitung herunter zu machen, weil sonst die alsdann darinn angehäufte Gewittermaterie, wenn sie nicht frey herab laufen kann, dem anstoßenden Dache gefährlich werden möchte. Ist aber das Dach mit

*) Bey andern grossen Gebäuden, daran keine Spitze ausnehmend hervorraget, scheinet es demnach besonders rathsam zu seyn, an mehrern Ecken des Daches Stangen mit Ableitungen aufzurichten. — Der Thurm zu Ludgvan (davon oben §. 11.) hatte an vier Ecken kleine Thürmchen, auf deren einem das metallene Kreutz vom Blitze getroffen, und, weil es auf einem Steine ruhete, zerbrochen, dabey auch das Thürmchen zerschmettert wurde, u. s. w. Ein anderes von diesem Thürmchen hatte eine grosse eiserne Stange und metallenen Wetterhahn auf der Spitze, welche doch nicht berühret worden.

mit Kupfer oder anderm Metalle gedecket, so brauchet man nur von dem Ende des Daches an die Ableitung zu machen. Ueberhaupt könnten allenthalben, wo bleyerne Rinnen an bequemen Orten herab gehen, selbige, so wie oben erwähnet, zu diesem Nutzen angewendet werden *).

§. 16.

Wenn ein metallener Drath zur Ableitung gebrauchet wird, so erinnert Hr. Watson, daß es rathsam sey, ihn von Kupfer zu nehmen, indem ein eiserner, wenn er durch und durch rostet, ungeschickt zum Zwecke würde, und ein messingener Drath, wenn er lange der freyen Luft ausgesetzt ist, spröde wird und leicht abbricht **). Die Dicke eines solchen Drathes müßte wenigstens als eine starke Schreibfeder seyn, da er sich dann noch leicht nach Erfodern biegen läßt. Diese Dicke nimmt Hr. Watson nach der oben erwähnten Erfahrung von der Pendulstange an, indem solche unbeschädigt einen hefti-

*) Bey der von Hrn. Sonnin neuerbaueten Michaeliskirche ist es sehr gut eingerichtet, daß von dem mit Kupfer belegten Kirchendache aus der Rinne acht kupferne, unterwärts mit eisernen sich endigende Röhren beynahe bis auf die Erde herunter gehen; dabey nichts mehr nöthig wäre, als ein Stück Metall von dem Ende jeder Röhre so tief in die Erde zu leiten, bis man Wasser anträfe.

**) Aus eben der Ursache sollte die obere Spitze an der Gewitterstange von Kupfer oder vergoldetem Eisen seyn.

heftigen Wetterstrahl abgeleitet hat *). Andere fürchten, daß es nicht zureichend sey, wenn die Materie des Blitzes ansehnlich wäre, sie zu fassen, deren Einwürfe ich doch unten zu beantworten gedenke. Indessen könnte man zur Sicherheit bey Thürmen, oder hohen Gebäuden, wohl einige solcher Dräthe zusammengeschlungen nehmen. Man kann auch, wo es sich schicket, eine andere Form von Metalle wählen, als neimlich Striemen von Kupfer oder Bley, und damit etwa die Verbindung von einer Rinne bis zur andern, u. s. w. machen.

§. 17.

Es ist aber allerdings zu rathen, daß die metallene Ableitung aussen am Gebäude herunter gehe, und nicht eingeschlossen sey. Meine Ursache ist nicht allein, weil der Drath, wenn er für die Menge der durchfahrenden Gewittermaterie zu dünne wäre, glüend, ja in kleine Theile zerstäubet werden und benachbarte brennbare Dinge anzünden könnte **), (denn dieses ist bey Dräthen von der beschriebenen Dicke, wenn

*) S. §. 10. wie auch das Beyspiel des Hauses in Philadelphia, §. 12.

**) Metallene Dräthe, welche in ein Paar Häusern in Sonthwark, da ein Wetterstrahl einschlug, an den Glocken herunter giengen, wurden dadurch so erhitzet und ausgedehnet, daß sie geschmolzen, und in kleine Stücke und Stäubchen zersprenget wurden, welche allenthal-

wenn die Materie frey zur Erde abfliessen kann, kaum zu befürchten:) sondern, weil die Gewittermaterie sehr elastisch befunden wird, und, wenn sie in Menge vorhanden ist, nicht bloß durch das Innere des Metalles zu gehen, sondern dasselbe auch als mit einem würksamen Dunstkreise zu umgeben scheinet. Daher, wenn der Drath zwischen Körpern eingeschlossen ist, welche die Gewittermaterie nicht frey durchlassen, so könnten selbige zerschmettert werden *), oder

halben umher Löcher eingebrannt hatten, und an einigen Orten, wo der Drath eingeschlossen gewesen, waren die umliegenden Theile abgesprenget. (Phil. Trans. Vol. LI. p. 286. sqq.) In dem Marktthurme zu Hannover hatte der Blitz die eiserne Dräthe, welche zu den Glocken giengen, und längst welche er herab gefahren war, auch nicht allein zerrissen und zerschmolzen; sondern es war auch der Boden, da, wo sie durchgeleitet worden, und anderes anstossende Holzwerk dabey angebrannt. (Hannövrische Beytr. 1761. N. 47. p. 731.). Hr. Kinnersley hat es sogar durch die elektrische Versuche so weit gebracht, wenn ein Drath, dadurch er den Schlag gehen ließ, dünne genung war, das Schießpulver und Zunder davon entzündet wurden, da bey einem dickeren durch eben dergleichen Schlag keine Erhitzung zu spüren war. (Phil. Trans. Vol. LIII. p. 92.) — Diejenigen brennbaren Theile sind also in der größten Gefahr bey einem Blitze entzündet zu werden, welche an ein dünnes Metall anstoßen, dadurch sich die Gewittermaterie gleichsam durchdrängen muß.

*) Man hat dieses auch bey einem elektrischen Versuche

oder es könnten wenigstens Personen, die sich im Hause eben dabey befänden, Schaden nehmen *). Wenn er aber in freyer Luft ist, so rauschet der Blitz ohne Schaden daran herunter, sogar, wenn auch der Drath zu dünne wäre und geschmolzen würde, wie man in der Kirche zu Newbury und verschiedenen andern Beyspielen erfahren hat **). Man müßte nur

zur

suche mit einem dünnen metallenen Drathe, der zwischen zwey Stücken Glas eingeschlossen war, wenn der Schlag dadurch geleitet wurde, erfahren. — Dennoch hatte der Blitz um die Helmstange am Brigittenthurme, welche 2 Zoll im Gevierten dick war, nicht eher als unten beym Ende der Stange die anliegenden Steine weggeschlagen. In der Altonaer Kirche, wo der Strahl durch den dünnen eisernen Drath unter der ganzen Gipsdecke weggelaufen, war nur an den Orten, wo die Nägel gesessen, oder wo der Drath umgewickelt war, der Gips abgeschlagen, dabey doch das Holz darüber unbeschädigt. — Wäre demnach von solchem Metalle, wo itzt noch einige Gewalt durch den Blitz ausgeübet worden, eine Ableitung herunter bis ins Wasser gegangen, darinn sich die Materie sogleich hätte verlieren können, ohne sich anderer anstossenden Körper wegen aufzuhalten: so würde vermuthlich wenig oder nichts zu spüren gewesen seyn. S. §. 23.

*) Derjenige, welcher sich in dem Hause zu Philadelphia (davon §. 12.) an die Mauer gelehnet hatte, daran aussen die Ableitung heruntergieng, empfand doch eine starke Erschütterung.

**) S. oben §. 10. und Philos. Trans. Vol. LII. P. II. p. 634.

zur Sicherheit, einen solchen bequemen Ort wählen, die Ableitung am Gebäude herunter zu führen, wo nicht leicht Menschen in der Nähe sich aufhalten, oder aus einer Thür heraus kommen könnten. Einige haben sich indessen bey den Ableitungen des Blitzes noch mehrere ungegründete Schwierigkeit vorgestellet. Sie haben nämlich gemeynet, daß das Metall unterwegs keine andere Körper berühren müßte, welche irgend die Elektricität annehmen, so wie man etwa das Abfliesen derselben bey den kleinen elektrischen Versuchen durch Glas, Seide u. s. f. verwehren muß. Solches ist bey dem Durchfahren eines Schlages gar nicht nöthig denn die Metalle haben genugsamen Vorzug vor Holz und Steinen, wenn diese auch gleich naß wären, um die Gewittermaterie von ihnen abzulocken, wie die oben angeführten Erfahrungen von den bleyernen Rinnen beweisen, dabey, so weit das Metall gereichet, die anliegenden Theile nicht verletzet worden *). Endlich sollte aber das Metall, wie

*) Man kann es auch bey dem sogenannten Leidenschen Versuche wahrnehmen, indem der elektrische Schlag allezeit durch eine Kette, Drath oder anderes Metall, gehet, wenn solche gleich in beliebten Krümmungen auf dem Boden liegen, oder sonst andere Körper berühren. Hr. Franklin zeigte es an den vergoldeten Linien auf einen Buche, längst welche der kleine Blitz hinfähret, und nicht den geraden nächsten Weg durch den Zwischenraum nimmt.

wie Herr Watson nicht ohne Grund, wenigstens bey besonderer Gefahr, verlanget, bis in einen Canal, Brunnen oder Siel, darinn Wasser ist, oder doch in recht feuchte Erde hineingeleitet werden. Wir sehen zwar, daß der Bliß, wenn er die Erde erreichet, keinen merklichen Schaden mehr thut, und möchten glauben, es würde genug seyn, wenn der Drath nur die Erde berührte. Er berufet sich aber darauf, daß, da der Ableitungsdrath von dem obenerwähnten Hause in Philadelphia sich an einer eisernen Stange geendiget, welche 4 oder 5 Fuß tief in die Erde geschlagen gewesen, der darauf gefallene Bliß noch 6 bis 8 Fuß weit seinen Schein bey der Stange, über das vom Regen benetzte Pflaster der Strasse, verbreitet hat, und also die Materie nicht so geschwinde von der Erde scheinet angenommen worden zu seyn, als sie herabgestürzet ist*). Es wäre demnach zu besorgen, daß, wenn viel Gewittermaterie auf einmal darauf schösse, solche an den Ableitungsmetalle sich noch etwas anhäuffen und ihre ausdehnende Kraft äussern möchte. Man könnte ja auch leicht ein Siel oder Gosse in der Nähe finden, dahin sich das Ende eines solchen Drathes, Bleystriemen, oder d. gl. hineinleiten liesse, oder selbiges so tief in die Erde stecken, daß man Wasser fände, indem der Zweck ist, daß die Materie des Blißes sich aufs geschwindeste ver-

*) Vielleicht war eben die Nässe vom Regen über dem Pflaster die Ursache, daß der Strahl bey der erwähnten Stange sich so verbreitete.

vertheilen möge, dazu, nebst den Metallen, das Wasser am geschicktesten, befunden worden.

§. 18.

Da gegenwärtige Abhandlung dazu bestimmet ist, die Ueberzeugung der Leser so lebhaft zu machen, daß ein thätiger Nutzen daraus entstehe; so trage ich kein Bedenken, ein und anderes, wenn es gleich den Naturforschern nicht neu ist, weitläuftiger auszuführen, oder auch zu wiederholen. Ich will demnach, um derer willen, denen die Materie von der Elektricität noch nicht bekannt genug ist, eine kurze Erläuterung hinzufügen. Es scheinet mir dieses um so weniger überflüßig, da ich sehe, daß auch manche Gelehrte sich noch nicht völlige richtige Begriffe von dem oben angepriesenen Vortheile der Metalle machen *), und da man bekanntlich bisher in Europa sich diese wichtige Entdeckung noch so wenig zu Nutze gemacht hat, auch selbst in England

*) Ich will nur des berühmten Herrn Abbe Nollets erwähnen, der in seinen Lettres sur Electricité den Gedanken von der Beschützung für Gewitterschläge ganz verwirft. Ja sogar der in elektrischen Versuchen sehr geübte Herr Wilson in England hat noch in den Phil. Transf. Vol. LIV. p. 247. einen Aufsatz eingerücket, darinn er verschiedene wenig gegründete Einwendungen machet, eine Furcht vor den aufgesteckten spitzen Stangen oben an den Gebäuden, daran Ableitungen sind, äussert, die metallene Ableitung unter dem Dache innerhalb des Hauses haben will, u. s. f. darauf gegenwärtiges zur Beantwortung dienen kann.

England erst mit Mißtrauen einen Anfang damit machet, welches doch entweder von einem Mißverständnisse, oder von dem Mangel einer klaren Ueberzeugung herrühren muß.

§. 19.

Die ganze Natur der elektrischen oder Gewittermaterie sehen wir zwar bey weitem noch nicht ein: es hat uns aber der Himmel einige Eigenschaften davon zu bemerken vergönnet, welche vielleicht zu unserm gegenwärtigen Zwecke zureichen können *). Wir sehen, daß es eine

*) Weil verschiedene Personen, deren Geschäfte es nicht zugelassen haben, sich in dieser Art Wissenschaften umzusehen, durch Erwägung und Ausübung dessen was in diesem Aufsatze vorgetragen worden, Nutzen schaffen könnten; so habe ich mich bemühet, meine Ausdrücke faßlich zu machen. Ich habe die gewöhnlichen Wörter elektrisch und nicht elektrisch, weil sie ein Mißverständniß geben könnten, vermieden, und überhaupt in der Abhandlung selbst den Zusammenhang der Wahrheiten, ohne weitgesuchte Erklärungen, nur, soweit er aus wirklichen Beobachtungen erhellet, darzuthun gesuchet. Auf die Theorie, oder die Erklärung der Art und Weise, wie die Erscheinungen hervorgebracht werden, kömmt nicht so viel an. Ich muß auch gestehen, daß mir weder die Nolletsche Meynung, als ob die erregte elektrische Materie immer von einem Körper ausfliesse und von dem andern entgegen fliesse, noch die Franklinsche, als ob sie durch eine würkliche Anhäufung an dem einen, durch Mangel oder Ausleerung an dem andern, und durch ei=

nen

subtile kräftige Materie sey, welche unter gewissen Umständen eine erstaunende ausdehnende Kraft

nen Uebergang von dem einen zum andern Körper sich würksam bezeige, recht wahrscheinlich vorkomme. Indessen kann man die letztere überaus schön fast mit allen elektrischen Erscheinungen reimen, wie besonders Hr. Prof. Aepinus und P. Beccaria mit vieler Geschicklichkeit gezeiget, und jener sogar die Würkung des Magneten mit ähnlichen Begriffen, als Herr Franklin, und die meisten Gelehrten von der Elektricität hegen, ausgeleget hat. Wir können uns demnach fürs erste damit begnügen, und ich weis noch nichts besseres vorzubringen: sonst wollte ich lieber die Ursache der Erscheinungen blos bey der Erweckung einer gewissen, wiewohl mir noch dunkelen Bewegung und Ausdehnung, in der Würkung und Gegenwürkung einer an und in den Körpern schon vorhandenen Materie suchen. Daß sich ein zwiefacher entgegengesetzter Zustand der Elektricität äussert, ist eine wichtige Entdeckung, welche nunmehr durch so viel überstimmende Erfahrungen bewiesen worden, daß man von Vorurtheilen eingenommen seyn muß, um sie zu leugnen, indem sich die Erscheinungen gar nicht, wie Hr. Nollet will, durch einen blos stärkern oder geringern Grad der Elektricität erklären lassen. Worinn aber dieser Zustand eigentlich bestehe, möchte noch die Frage seyn. Er lässet sich am besten mit der verschiedenen Würkung am Nord- und Südpole der Magneten vergleichen: allein, sollte dieser Unterschied nicht von der verschiedenen Beschaffenheit der Bewegung so wohl bey der elektrischen als magneti-

Kraft äussert, und durch die Körper, dadurch sie hinfahren kann, sich mit gröster Schnellig-

keit

gnetische Materie hinführen können, ohne daß selbige in dem einen Falle als angehäuft und ausfahrend, in dem andern mangelnd und einfahrend zu betrachten wäre, da doch die gespürten Würkungen bey beyden in Ansehung anderer Körper ähnlich, obgleich gegen einander entgegen gesetzt sind? Um eine gleichmäßige Würkung und Gegenwürkung bey der positiven und negativen Elektricität zu zeigen, könnte man einige von Hrn. Nollet wider Hrn. Franklin angeführte Versuche betrachten, ohne deswegen die Erklärung des erstern anzunehmen. Besonders aber schicken sich hieher verschiedene schöne Erfahrungen des Hrn. Rob. Symmer, (Phil. Transf. Vol. LI. p. 371) daraus er zwey verschiedene Kräfte in der Elektricität herleiten will, die aber doch Hrn. Franklin und Pat. Beccaria noch nicht haben auf andere Gedanken bringen können. Meines Theils würde ich sie als eine Abänderung einer und derselben Kraft ansehen. Ich will aber hier die Gründe nicht weiter untersuchen, und nur bey dem bleiben, was ich aus verschiedenen Wahrnehmungen von besagter entgegengesetzter Elektricität meine herleiten zu können. 1) Wenn zwey sogenannte eigenthümlich elektrische (oder Elektricität zeugende) Körper an einander elektrisiret werden, als in den Versuchen des Hrn. Aepinus, Tentam. theor. electr. §. 55-58.) und des Herrn Symmer mit den seidenen Strümpfen, (Phil. Transf. Vol. LI. p. 340.) so erhält der eine die positive, der andere aber die negative Elektricität. 2) Eben dieses geschiehet auch wenn ein

eigen-

keit und Heftigkeit verbreitet, so, daß sie z. E. durch eine weite Strecke Wassers, oder metal- lenen

eigenthümlich elektrischer und ein fortpflanzender Körper durch Reiben an einander elektrisirt werden. Welcher von den beyden Körpern, die in diesen Fällen (n. 1. 2) eine gegenseitige Elektricität erhalten, positiv oder negativ elektrisirt werde, hat der gelehrte Hr. P. Beccaria (Phil. Transf. Vol. LVI. p. 109. sq.) durch verschiedene Versuche zu bestimmen gesucht. Es werden aber noch mehrere erfordert, und zuweilen wird die Elektricität durch eine geringscheinende Ursache umgewechselt, als bey dem Schwefel, welchen Herr Aepinus (l. c. §. 59.) in eine metallene Schüssel gegossen und darinn erkälten lassen, dadurch bald diese bald jener positiv oder negativ elektrisirt worden. Die Ausdehnung und Zusammenziehung bey dem Schmelzen und Erkälten, scheinet hiebey die Würkung des Reibens hervorgebracht zu haben. 3) Wenn ein elektrisirter fortpflanzender Körper auf einen andern dergleichen, durch einen zwischen beyden befindlichen eigenthümlich elektrischen, würket; so wird die Elektricität der beyden fortpflanzenden Körper entgegengesetzt. Diese stellen, in solcher Verbindung mit dem zwischenliegenden eigenthümlich elektrischen, die Bekleidung eines elektrischen Magneten vor. Daher 4) wenn man die Seite a von der Bekleidung eines andern dergleichen elektrischen Magneten an die Seite b von dem ersten hält, in diesen sich berührenden Seiten die entgegengesetzte Elektricität (d. i. bey beyden in a und a, b und b einerley Elektricität) erwecket wird, eben als wenn man einen Stahl zum

Magne-

lenen Drathes, in einem Augenblicke von einem Ende bis zum andern hinfähret * pag. 59.)

D 5 Sie

Magneten macht, dabey die Pole, welche sich berühren, ungleichnahmig werden. Dies geschiehet, wenn man nach Hrn. Franklins Versuche (Exp. on Electr. Lett. III. §. 10. p. 22.) eine Leidensche Flasche durch die andere zugleich elektrisirt. 5) Wenn aber sonst ein fortpflanzender Körper einem andern dergleichen, welcher elektrisirt (und nicht in solcher magnetischen Verbindung, als n. 3) ist berühret, oder, wenn ihm auch durch blosse Berührung (und nicht durch Reiben, als in n. 2) von einem eigenthümlich elektrischen Körper die Elektricität mitgetheilet wird; so erhält er dieselbe mit dem Körper, davon er sie empfänget, und beyde theilen nach Verhältniß der Grösse ihre Elektricität mit einander. Demnach erhält auch die Seite der Leidenschen Flasche, welche von der Maschine elektrisirt wird, durch die Berührung einerley Elektricität mit der Maschine. Vielleicht läßt sich dieses auch auf die eigenthümlich elektrischen Körper erstrecken, wenn sie, welches nur schwehrlich geschiehet, durch blosse Mittheilung elektrisirt werden. Ich muß aber noch die Erfahrung weiter zu Rathe ziehen. Man siehet leicht, daß wenn obige Sätze, die ich für nützlich hielte zusammen vorzustellen, ferner dadurch bestätiget, oder nach Befinden eingeschränket würden, sich verschiedene Folgerungen daraus machen liessen. Die Beobachtung des P. Beccaria (Phil. Transf. Vol. LVI. p. 116. sq.) da, wenn man eine gläserne, und hernach eine mit Siegellack überzogene Kugel an dem reibenden Kissen herumdrehen lässet,

ohne

Sie suchet alsc, wenn sie in einem Körper, oder in einem Theile desselben, in grösserer Masse vor-

ohne die Elektricität unterwegs durch einen andern Körper aufzufangen, bey dem Abgehen und Wiederkehren der Kugel am Kissen einerley Lichtschein gesehen wird, zeiget mir nur, daß das Reiben hin und her einerley Würkung in Erweckung dieser oder jener Elektricität habe. Er wundert sich aber darüber, weil nach der angenommenen Franklinschen Meynung das Wiederkehren der Kugel, die Erscheinung einer gegenseitigen Elektricität äussern müßte, wenn nämlich die Materie an der einen Seite des Kissens ausführe und an der andern einführe. Was die Ursache der merkwürdigen verschiedenen Erscheinung des Lichts bey der positiven und negativen Elektricität sey, die Hr. P. Beccaria, (l. c. p. 106.) und Hr. Wilson (Phil. Transf Vol. LI. p. 311. Vol. LIII. p. 441.) beobachtet, lasse ich dahin gestellet seyn. Es ist auch noch vielleicht zu frühe, Erklärungen zu wagen, und was wollen uns alle unsere Hypothesen bey der wunderbaren Erscheinung des Turmalins, oder sogenannten Aschenziehers helfen, davon Hr. Torbern Bergman (Phil. Transf. Vol. LVI. p. 239. entdecket hat, daß der eine Pol dieses Steins, den man einen natürlichen elektrischen Magneten nennen könnte, durch die Ausdehnung positiv, und durch die Zusammenziehung negativ, der andere aber durch die Ausdehnung negativ, und durch die Zusammenziehung positiv elektrisiret wird. Ich will also nur die Beobachter der Natur zu fernern Versuchen aufmuntern, dabey wir ohne vorgefaßte Meynung das, was die Erfahrung zeiget, von unsern zugesetzten

Muth-

vorhanden, oder auf andere Weise würksam ist, als im andern, mit Heftigkeit das Gleichgewicht zu erhalten. Die Erfahrung aber, darauf uns Herr D. Franklin durch die bemerkte Aehnlichkeit der elektrischen Versuche †) zu achten,

Muthmassungen wohl zu unterscheiden haben. Indessen glaube ich, mich der Ausdrücke vom Durchfahren, Eindringen oder Anhäufen der elektrischen Materie bedienen zu können, so wie man von dem Lichte und Schalle saget, daß sie von einem Körper zum andern fahren, zumal da es die leuchtesten und gewöhnlichsten Vorstellungen von der Sache sind. Die entgegengesetzte Beschaffenheit der Elektricität, kann auch wenigstens im algebraischen Verstande, positiv und negativ, oder plus und minus genannt werden, obschon beyde gleiche Würklichkeit haben. — man kann Herrn Franklins Wahrnehmungen und sinnreiche Versuche hochschätzen, ohne auf seine Muthmassungen zu sehen, deren er einige, als die Erklärung, wie die Gewitterwolken elektrisiret würden, (Exp. on Electr. Lett. IV.) nachmals ib. Lett. XII.) selbst verworfen hat.

*) Hr. Prof. Winkler hat 1746. die elektrische Würkung durch das fliessende Wasser der Pleisse fortgeflanzet; Hr. Franklin 1749. quer durch den Fluß Stuilkil in Philadelphia. In Wien hat Hr. Prof. Franz sie durch eine Stangenkette von 5300 Fuß lang fahren lassen.

†) Es ist in der That eben die Materie die sich in der Gewitterluft zeiget, welche wir durch die elektrischen Versuche in Bewegung setzen, wie solches alle Erfahrungen beweisen. Man

komm

ten, gelehret hat, und welche sich mehr und mehr bestätiget, zeiget, daß diese Materie nicht durch alle Körper ungehindert und gleich leicht durchgehet. Von allen Dingen, die wir kennen, nehmen die Metalle *), das Wasser **), einige erhitzte Körper ***), die Flam-

kann auch mit diesen fast alle Würkungen des Blitzes im Kleinen hervorbringen, als die Flamme, den Schlag, das Tödten der Thiere, das Schmelzen und Zerstäuben der Metalle, das Zerschlagen und Zünden anderer Körper. Wiederum zeiget die Gewittermaterie eben dergleichen Erscheinungen, als die elektrischen Versuche.

*) So lange sie nämlich ihre eigentliche metallische Beschaffenheit haben: denn, wenn sie calciniret, oder als Rost zerfressen sind, so lassen sie die Elektricität nicht frey durchdringen. (Phil. Transf. Vol. XLV. p. 107. Vol. LI. p. 84.)

**) Herr D. Watson meinet, das Wasser nehme diese Materie eben so leicht an, als die Metalle. Einige Bemerkungen lassen mich doch noch hieran zweifeln. Wenn z. E. der Blitz nicht lieber nach dem Metalle führe, so hätte er mit dem Regen aus der bleyernen Röhre, bey unserer Nicolaikirche, ganz herunter kommen können, ohne davon seitwärts ab, nach der eisernen Klammer, zu springen.

***) Nämlich, welche sonst diese Materie nicht durchlassen. Herr Kinnersley hat bemerket, daß auch Glas, wenn es durch kochendes Wasser erhitzet ist, die Elektricität frey durchgehen lässet (Phil. Transf. Vol. LIII. p. 85.) Herr Wilson hat es am geschmolzenen Wachse und Harze beob-

Flamme *) und die subtile Materie, welche sich in einem luftleeren Raume befindet **), sie am leichtesten an, und lassen sie ungehindert durchfahren ***). Flamme und Hitze aber machen zugleich

beobachtet. Man muß aber bey dergleichen Versuchen das Durchstreichen der elektrischen Materie durch den luftleeren Raum, oder die durch die Hitze an der Oberfläche verdünnte Luft, davon Hr. Canton Phil. Transf. Vol. LII. P. II. p. 457. einige Anmerkungen machet,) von dem Durchfahren durch die erhitzten Körper, selbst unterscheiden.

*) Daß einer Flamme die Elektricität mitgetheilet, und dadurch in eine viel weitere Entfernung als sonst geschiehet fortgepflanzet werde, hat schon der um die elektrischen Versuche sehr verdiente Hr. Prof. Winkler, in seinen 1744. herausgegebenen Gedanken von der Elektricität, §. 43. und in den Eigenschaften der elektrischen Materie, §. 1. p. 3. §. 14. p. 15. gezeiget. Eben so wird auch durch Annäherung eines glühenden Körpers, und noch mehr einer Flamme, die Materie von einem elektrisirten Körper in ziemlicher Entfernung weggeführet.

**) Die elektrische Materie scheinet durch den luftleeren Raum frey von einem Körper zum andern zu fahren. S. Hrn. Watsons Versuche Phil. Transf. Vol. XLVII. p. 362. und Hrn. Wilsons ib. Vol. LI. p. 309. Vielleicht ist aber die subtile Materie, welche sich im luftleeren Raume befindet, eben diejenige, welche die elektrischen Erscheinungen verursachet, und so wäre sie mit Recht Aether genannt.

***) Ob das Durchfahren der elektrischen Materie, durch die Körper der Thiere, nur, wie in andern

zugleich um sich her eine verdünnte Luft, oder beynahe einen luftleeren Raum. Wir sehen demnach, daß eine Flamme die elektrische Materie in grosser Entfernung annimmt, und sie auch weit in die Ferne ausbreitet. Es zeiget auch die Erfahrung, daß Wetterstrahle sehr oft längst den Schorsteinen herunterfahren, zumal wenn sich unten am Heerde Metall befindet. Die Ursache scheinet mir nicht allein darinn zu stecken, weil ein Schorstein der erhabenste Theil des Hauses ist, sondern auch, weil darinn die Luft verdünnet, und auf dem Heerde eine Flamme vorhanden zu seyn pfleget. Nun könnte man zwar eines Theils, aus dem freyen Durchfahren und dem Zerstreuen der elektrischen Materie durch diesen Raum, die Meynung des Landmannes rechtfertigen, da er bey Gewittern seine Zuflucht zum Feuerheerde nimmt *): wenn man aber die Sache von der andern Seite betrachtet, so scheinet der Zug der Gewittermaterie nach dieser verdünnten Luft, und ihre Fortpflanzung durch die Flamme, vielmehr den Auffenthalt daselbst unsicher zu machen,

andern Körpern, wegen der enthaltenen wässerigen Theile, oder noch aus anderer Ursache geschiehet, will ich nicht entscheiden.

*) Man will auch den Nutzen dieser Gewohnheit im 51sten Stück des Hannöv. Magaz. von 1764. aus einem Beyspiele, da vier Personen, welche bey dem Heerde gestanden, als ein Wetterstrahl durch den Schorstein herunter gefahren, unbeschädigt geblieben sind, bestätigen.

chen, zumal wenn die Personen, welche sich beym Feuer aufhalten, Metall bey sich haben *), Durch trockene Luft, wenn sie nicht sehr erhitzet ist, kann die elektrische Materie nicht leicht durchdringen **). Daher kann sie sich

*) Der Verfasser des 75sten St. des Hannöv. Magaz. von 1765. führet eine traurige Begebenheit an, um die Gefahr von einem Blitze beym Feuerheerde zu beweisen. Hier hieng ein meß..gener Kessel vermuthlich an einem eisernen Hacken) über dem Feuer, welcher von dem Blitze durchlöchert und aus seiner eisernen Handhabe herausgerissen worden. In diesem Metalle konnte sich also die Gewittermaterie sammlen, und davon auf das nahe stehende Kind, welches vielleicht, weil es das Feuer unterhalten sollte, noch dazu eine Zange in der Hand hatte, hinspringen, dabey dasselbe versenget, und auch eine zinnerne Schuhschnalle an dem einen Fusse geschmolzen wurde. Ich glaube nämlich nicht, daß der Blitz durch die offene Hausthüre herein nach dem Feuerheerde gefahren, sondern vielmehr, daß er von oben auf den Kessel gefallen sey, und von da aus sich im Hause verbreitet habe. Dieses scheinet auch die am Vorderleibe des Kindes gefundene Beschädigung, und daß es drey Schritte vom Feuerheerde weggeworfen worden, zu erweisen. Uebrigens mag man wohl von alten Zeiten her nicht eben durch gute Erfahrungen und Schlüsse bewogen worden seyn, sich zum Feuer zu nahen, sondern nur, weil man den Blitz zu sehen scheuete, deswegen auch Lichter angezündet werden.

**) Es ist eine falsche Vorstellung, wenn man sagt der

sich in den Wolken häufig aufhalten, bis sich solche der Erde und denen darauf hervorragenden Körpern nähern *). Wie sie in die Wolken komme

der Bliz sey zum Fenster oder anderswo hinaus in die freye Luft gefahren. Dies ist wider die Natur des Blitzes: denn, sonst würden die Wetterstrahle frey, wie im luftleeren Raume geschiehet, aus den Wolken auf die Erde herunter strömen können, und hätten nicht nöthig, erst in die Gebäude oder andere Körper hinein zu dringen. Die Gewitterwolke muß aber in der Nähe einen Körper auf der Erde, oder etwa eine andere Wolke, welche in einem andern Zustande ist, antreffen, wenn ein Blitz herausfahren soll. Ein anderes ist, daß die durch die Flamme des Blitzes ausgedehnte Luft in einem Hause zu Fenstern oder Thüren hinaus fähret. Allein, was die Materie des Blitzes selbst, oder die ihre eigene Erschütterung betrift, so würde man, da, wo es heisset, sie sey etwa hie zum Fenster hinaus, und dort wieder hineingefahren, bey genauerer Untersuchung andere Ursachen ihres Zuges entdecken können.

*) Man kann bemerken, daß, wenn die Luft vorher sehr trocken gewesen ist, die gefährlichsten Wetterschläge entstehen, weil die Elektricität weder der Luft durch Feuchtigkeit benommen worden, noch an dem Holz und Steinen der Gebäude herabgeleitet werden konnte, sondern mit Gewalt durchbrechen mußte, wie Hr. Watson bey dem Schlage am Brigittenthurme (Phil. Transf. Vol. LIV. p. 219.) erinnert. — Wir können ferner auch die Folgerung machen: wenn ein plötzlicher Wetterschlag unerwartet in der Nähe geschiehet, so ist zu vermuthen, daß

komme und darinn angehäuffet werde, unternehme ich nicht zu erklären; genug, daß die Erfahrung uns die Würkung der elektrischen Materie bey den Gewitterwolken deutlich anzeiget *). Durch trockenes Holz und Stein, beson-

daß er einen Thurm oder andere hervorragende Spitze getroffen habe, davon uns die Beyspiele von unserem Petri und Michaelis Thurme, wie auch von dem Mastbaume eines Schiffes in hiesigem Hafen beyfallen. Wenn aber ein rechtes Donnerwetter nachgerade herankömmt, so können viele oder auch alle Schläge, ohne die Körper auf der Erde zu berühren, bey den Wolken, welche in verschiedenem Zustande sind, unter einander geschehen, dadurch nur der Zustand ihrer Elektricität ins Gleichgewicht gesetzet wird, und die Dünste, welche bey jeder Wolke vorher auseinander gehalten wurden, zusammentreten, und in Regen herunter fallen.

*) Ich weiß, es haben einige behaupten wollen, daß Blitze aus der Erde entstünden, man sehe davon die Briefe des Marchese Maffei, Hamb. Mag. II. B. p. 284. woselbst doch Hr. Prof. Kästner schon dessen seichte Gründe bestritten hat. Seitdem man erfahren, daß die Gewitter eine Würkung der Luftelektricität sind, wird solche Meynung, wenn man die Sache recht betrachten, und nicht die Entzündung von Dünsten durch eine Art von Gährung, oder alles was brennet und leuchtet, mit der Elektricität und wahren Blitzen vermischen will, noch weniger Statt finden. Bey einem elektrischen Schlage wird nämlich erfordert, daß entweder der eine

besonders, wenn solche warm sind, wird sie auch nicht leicht durchgelassen; vornemlich aber ist bekannt,

Körper elektrisiret sey, und der andere gar nicht, oder weniger, oder auf entgegengesetzte Weise, welches letztere die gröste Würkung giebet: ferner, daß, wenn diese Körper einander nahe kommen, sich ein Mittel dazwischen befinde, welches die Elektricität nicht frey durchlässet. Dieses bringen wir durch Kunst zuwege; die Natur brauchet dazu aber die Wolken, und die Luft zwischen ihnen und den Körpern auf der Erde. Elektricitätskundige reden zwar auch von aufwärts fahrenden Blitzen: in der That aber wird durch ihre Meynung unser Satz nicht umgestossen, weil sie doch einen Gegenstand in den Wolken verstehen. Hr. Franklin hatte schon 1753. durch verschiedene geschickte Versuche eine oftmalige Veränderung des Zustandes der Wolken, bey einem Gewitter, bemerket. (S. seine Lett. 12. 13.) Herr Kinnersley setzte die Beobachtungen fort, und Herr Watson meldet eben dasselbe; (Phil. Trans. Vol LIV, p. 207.) ja Herr Franklin meynet gefunden zu haben, daß sich am öftersten an den Wolken der Zustand der Elektricität befände, welchen er negativ nennet. In dieser Hinsicht saget er, daß in solchem Falle die Materie des Blitzes von der Erde aufwärts nach den Wolken zu fahre. Er wünschet aber doch, daß man noch deshalben die Würkungen der Wetterschläge genauer untersuchen möge. Auch erinnert er selbst, (Lett. XIII. p. 116 sq.) daß in den Folgen des Blitzes, wie auch in der Abwendung desselben, kein Unterschied daraus erwachse, indem die Metalle und spitzen Stangen

bekannt, daß Glas, Schwefel, Pech, Harz, Seide, Federn u. d. gl. das Durchfahren der

gen eben so gut dienten, die Materie sicher und gemählig zu den Wolken hin, als von den Wolken her zu führen, nachdem es das Verhältniß und Gleichgewicht erforderte. Ich habe deshalben in dieser Abhandlung den negativen Zustand der Wolken nicht besonders in Betrachtung gezogen, um dem Leser keine unnöthige Schwierigkeit zu machen. Ohne nun über die Meynung zu streiten, ob bey der negativen Elektricität ein würklicher Mangel der Materie vorhanden sey, wird man mir folgendes aus der bloßen Erfahrung zugeben. Bey beyden Körpern, durch deren Annäherung die Erscheinung eines elektrischen Schlages entstehet, finden sich ähnliche Würkungen, Flamme und Erschütterung zu beyden Seiten. Bey Spitzen, wo die Elektricität gemähliger würket, kan man es am besten wahrnehmen: es entstehet nämlich in der Luft ein Schein daran, so lange die Würkung und Gegenwürkung währet, sie mögen positive oder negative Elektricität erhalten oder mittheilen, sie mögen einem andern elektrisiten Körper gegenüber gehalten werden, oder selbst elektrisirt seyn, nur ist der Schein stärker, wenn die Spitze positiv, oder der andere Körper negativ elektrisirt ist: in beyden Fällen aber wird die Spitze, wenn sie beweglich ist, gleich einer angezündeten Rakete rückwärts getrieben. (S. unten not. 66.) So viel glaube ich demnach, ohne zugesetzte Muthmassung behaupten zu können, daß bey einem Körper auf der Erde, der von einem wahren Blitze getroffen worden, eine Würkung und

elektrischen Materie verhindern * p.69). Wenn sie nun von einem Körper, darinn sie aufgehalten wor-
den,

Gegenwürkung der elektrischen Materie zwischen einer Wolke und diesem Körper vorhanden gewesen, und daß daher der Anfang der Erschütterung, worauf die Frage nur eigentlich ankommen sollte, natürlicher Weise in der Höhe, neben den Wolken über, entstanden sey. Wenn wir nun den Fortgang dieser Erschütterung mit Sicherheit nachspüren wollen, so deucht mich, können uns noch einige Umstände auf den Weg weisen. Es ist nämlich zu beobachten, wie die Gewalt nach und nach schwächer geworden, so, wie sich die Gewittermaterie unterwegs zerstreuen und verlieren konnte; jedoch muß man dabey erwegen, ob auch das Metall oben und unten im Gebäude in gleicher Masse vorhanden gewesen, weil sonst der Blitz durch einen Theil desselben ohne Schaden hätte durchgehen und den folgenden verletzen, oder die anfangs vertheilte Materie sich hernach zusammen sammlen, und mit mehrerer Kraft hätte würken können. So meyne ich also, daß sich die an den Gebäuden, von oben gegen die Erde zu ausgeübte Gewalt zeigen lässet, wie z. E. bey dem Londonschen Brigittenthurme die unterwärts abnehmende, ja mitten im Gebäude aufhörende Zerstörung, (S. §. 5.) die Zerstreuung und Verfliegung der elektrischen Materie zur Ursache zu haben scheinet. Daß an unsern Thürmen, die ein kupfernes Dach haben, keine Beschädigung an der Spitze zu erwarten sey, hingegen bey andern, die nicht auf solche Weise gedecket sind, sich allerdings oben am meisten zeige, habe ich schon erwähnet. Auf die Erzählun-

den, auf einen andern, der sich in einiger Entfernung davon befindet, durch einen hindernden

zählungen aber derer, welche den Blitz hie oder dort her fahrend wollen gesehen haben, ist nicht viel zu bauen; indessen kann man auch bey einem wahren Blitze eine Flamme von unten aufsteigen gesehen haben, welches meinen Satz gar nicht widerleget, weil die elektrische Flamme von beyden Körpern, bey denen die Würkung entstehet, ausfahrend erscheinet. — Das Hin- und Herschiessen, oder der Zickzack des Blitzes in der Luft ist leicht zu begreiffen, weil der Zug sich nach den Körpern richten muß, die ihn anlocken und durchfahren lassen. Denn, eben so haben die Naturforscher auf verschiedene Weise den künstlichen Blitz durch Metall, welches sie in beliebigen Figuren geordnet hatten, vorgestellet. Die Wolken aber sind meistens in Streifen der Länge nach über und neben einander schwebend ausgestrecket.

*) Man hat sich ehedem viele Mühe gegeben, durch Versuche zu erfahren, welche Körper eigenthümlich, wie man sagte, die elektrische Kraft hätten, daß sie, wenn sie gerieben werden, andere Körper anziehen, Funken geben u. s. f. und welche hingegen nur durch Mittheilung oder Fortpflanzung von jenen die Elektricität bekommen. Ein leichterer Weg aber, diesen Unterschied zu erfahren, ist, wenn man bemerket, welche Körper, wenn ich mich so ausdrücken mag, die Elektricität zurück stossen, und welche sie durchfahren lassen. Die erstern sind die sogenannten eigenthümlich elektrischen: in den letztern wird die mitgetheilte Elektricität, wenn sie mit jenen umgeben sind, angehäufet, und

Zwischenraum springet, so geschiehet dieses mit einer Flamme, Schlag oder Geräusche, welche nach der Maasse der Materie und Unterschiedes vom Gleichgewichte mehr oder weniger heftig sind. Sie scheinet aber durch dergleichen Körper, welche sie gern annehmen, auch schon in einiger Entfernung gleichsam angelocket zu werden, und alsdann den Widerstand anderer dazwischen liegender nicht zu achten, zumal wenn sie schon in Bewegung und fortrauschend war *). Bey solchen

sofern sie untereinander zusammen hängen, fortgepflanzet, indem durch jene nur schwehrlich und langsam die Electricität ausgebreitet und ihnen auch nicht mit einmal genommen werden, durch diese aber sich auf das schnellste verbreiten und auch auf einmal aus dem ganzen Körper herausfahren kann. Vielleicht besitzen, ausser dem Aether und den Metallen, die meisten andern Körper, die man hieher gerechnet hat, diese Eigenschaft, die Elektricität frey durchfahren zu lassen, nur wegen des enthaltenen Wassers. Luft und Oehle lassen die Elektricität nicht durch; sie sind also für sich elektrisch, und stossen sie zurück. Hier könnte man durch Reiben keinen Versuch anstellen; man hat aber schon gefunden, daß heißgetrocknetes Holz, wenn es in Oehl gekocht ist, gleich beym Schwefel zur Aufhaltung, oder Zurückstossung der Elektricität dienen kan.

*) Ich drucke mich, wie gesagt, nach den gewöhnlichen Begriffen aus, als wenn die Materie würklich von einem Körper zum andern führe. Wenn man aber annehmen will, daß sich nur eine

solchen Körpern nun, dadurch sie nicht frey hinfahren kan, äussert sie alsdenn eine zerschmetternde Gewalt: dabey werden auch brennbare Theile oft so erhitzt, daß sie entzündet werden. Wenn die Metalle, dadurch sie fähret, so klein oder dünne sind, daß sie sich gleichsam durchdrängen muß, so werden selbige auch erhitzt, ausgedehnet, geschmolzen, ja gar in unsichtbare Theile zerstäubet *). Es kann aber eine un-

eine Bewegung in der bey allen Körpern schon vorhandenen Materie fortpflanze, und daß diese Bewegung sodann ihre uns unbekannte Veränderungen, Zurückprallungen u. s. w. habe; so lässet sich die Schwierigkeit heben, wie die elektrische Materie, quer durch einen Körper, der sie nicht durchlassen will, einen andern aufzuspüren weiß, der sie gerne annimmt, und dieses zuweilen ohne den widerstehenden Körper ganz zu durchbohren, wie man z. E. im Brigittenthurme verschiedene zwischenliegende Schichten von Steinen fand, an deren obern und untern, wo Eisen anlag, der Blitz die schmetternde Kraft geäussert hatte, nicht aber an den mittlern, wenn der Zwischenraum einige Fuß weit gewesen, (S. Phil. Transf. Vol. LVI. p. 217-218.) und wie auch bey dem Leidenschen elektrischen Versuche wahrgenommen werden kan.

*) Dieses ist, meiner Meynung nach, ein offenbarer Beweiß, daß die elektrische Würkung selbst durch die Substanz der Metalle dringe, und sich nicht bloß an der Oberfläche äussere. Der von Herrn Prof. Winkler in der Schrift, von den Eigenschaften der elektrischen Materie §. 24. p. 26. vorgeschlagene Versuch

glaubliche Menge elektrischer Materie darinn angehäufet werden und durchfahren, ohne sie zu beschädigen.

§. 20.

Um sich nun zu überzeugen, daß die Gewittermaterie, wie man vermuthet hatte, würkliche Elektricität sey, schlug Herr Franklin vor, die Probe mit Ausssteckung metallener Stangen zu machen. Hierdurch müßte selbige aus den Gewitterwolken, wie von einem elektrisirten Körper, aufgefangen, und wenn sie durch andere Körper verhindert würde, von der Stange abzufliessen, so daran angehäufet werden, daß man Funken daraus locken könnte u. s. f. Wenn dieses einträfe, so sähe er ein, daß man sich aus eben dem Grunde des Metalles, wenn es aussen an einem Gebäude von oben herunter bis auf die Erde, oder bis ins Wasser gienge, zur Ableitung der Gewittermaterie bedienen könnte, damit sie nicht durch andere Theile des Gebäudes drünge. Da diese Gedanken 1751. in Europa bekannt gemacht wurden, so machten im folgenden 1752sten Jahre Herr Dalibard und Herr Delor in Frankreich zuerst den würklichen Versuch, aus einer bloß durch die Gewitterluft elektrisirten Stange Funken zu ziehen, und

such mit einer in einem zugelötheten metallenen Gefässe eingeschlossenen Maschine, würde keine Elektricität zeigen, weil sie in die Maschine, daraus sie entspringen müßte, wieder zurück gienge, und also die positive und negative Elektricität einander aufhöben.

und bald darauf waren in verschiedenen Ländern die Naturforscher um die Wette bemühet, diese sonderbare Entdeckung zu bestätigen *). Allein unglücklicher Weise blieb man meistens in Europa dabey stehen, sich an dem Auffangen und Anhäuffen der elektrischen Materie aus der Luft zu vergnügen, die Funken zu bewundern, auch sich davon erschlagen zu lassen: die Hauptsache aber, der von Herrn Franklin vorgeschlagene Nutzen der Ableitung **) ward aus der Acht gelassen, unrecht verstanden †) in Zwei-

E 5 fel

*) S. Physical. Belust. XVII. St. p. 467. sqq. Nollet Lettres sur l'Electricité Lett. I.

**) Welche er doch schon in den Opinions and Conjectures, bey seinen Exp. and Obss. on Electricity, p. 62. ganz deutlich beschrieben hatte. — Die teutsche Uebersetzung der Franklinschen Briefe, welche zu Stockholm 1758. herausgekommen ist, und die Anmerkungen des Herrn Wilke über dieses Werk, habe ich nicht gesehen.

†) Der Abbe Mazeas, welcher der Londonschen Gesellschaft die erste Nachricht von den in Frankreich angestellten Versuchen mit den Stangen gab, meynet, daß man daraus schliessen könne, daß eine eiserne Stange, welche an erhabenem Orte auf einen solchen Körper gesetzet wäre, der die Elektricität nicht durchliesse, (placed upon an electrical body) alle Gewittermaterie aus den Wolken ziehen werde. (Phil. Transf. Vol. XLVII. p. 235). Dieses verwehrte Abfliessen der elektrischen Materie war freylich nöthig, wenn man sie an der Stange sammlen wollte, um ihre Gegenwart zu zeigen: (davon Herr Frank-

sel gezogen *). Weil nun Herr Franklin bemerkt hatte, daß die elektrische Materie leichter, gemähliger und in viel grösserer Entfernung auf eine Spitze, Ecke oder Winkel eines Metalles zufähret, als auf eine Fläche oder ein stumpfes und rundes Ende desselben, und daß dadurch dem gegen über stehenden Körper seine Elektricität mit Geschwindigkeit und doch ohne plötzlichen Schlag geraubet wird; so wagte er die Vermuthung, daß durch aufgesteckte metallene Spitzen oben an den Gebäuden und davon heruntergehende Ableitung das plötzliche Ausbrechen eines Wetterschlages verhütet, und die Gewittermaterie behende in der Ferne abgezogen werden könnte **). Ja, er schliesset aus sinn-

Franklin l. c. p. 63. handelt, es dienet aber keinesweges, wenn man den Nutzen daraus ziehen will, den Herr Franklin versprochen. Weil solches von vielen nicht unterschieden worden, und man gemeynet hat, daß der Versuch zum Auffangen der Gewittermaterie, dieselbe abzuleiten dienen sollte, so ist auch kein Wunder, daß Herrn Prof. Richmanns traurige Erfahrung manchem eine ganz ungegründete Furcht erwecket hat, davon ich bald ein mehrers erwehnen werde.

*) Als von dem sonst verdienten Herrn Abbe Nollet, in seinen Lettres sur l'Electricité, welchem viele gefolget sind.

**) Die Entdeckung dieser Eigenschaft der Spitzen gab ihm die eigentliche Veranlassung zu dem Anschlage, die Gewittermaterie aus der Luft

sinnreichen elektrischen Versuchen, daß die untersten Schweiffe einer Gewitterwolke, wenn ihnen eine Spitze entgegengekehret ist, welche die Elektricität auffänget, sich nicht so, wie sie gegen einen flachen oder stumpfen Körper thun müßten, darauf sie den Blitz in geringerer Entfernung auf einmal fahren lassen, heran ziehen würden, sondern ihrer Elektricität schon in der Ferne schleichend, und ehe ein Schlag erfolgte, beraubet, und zu dem übrigen Theil der Wolke hinauf getrieben werden könnten *). Denn, da sonst, wenn von zween Körpern einer elektrisiret, und einer von beyden beweglich ist, selbige aneinander gezogen werden, bis der Funken oder Schlag erfolget; so findet man, daß, wenn die Elektricität durch eine Spitze aufgefangen wird, und davon wieder abfliessen kann, der schwebende Körper, darinn sie enthalten ist, nicht, wie sich viele irrig vorstellen, stärker angezogen, sondern vielmehr weiter, als von einem stumpfen Körper, abgehalten werde, welches sich auf die Gewitterwolken, und die Gebäude, denen sie drohen, anwenden lässet **). Es zeiget

Luft aufzufangen und abzuleiten, wie aus der bemeldeten Abhandlung p. 59. sqq. zu sehen ist.

*) l. c. p. 60. sqq. und Lett. 12. p. 126.

**) Aber auch diese schönen Versuche sind von Herrn Abbe Mazeas, der sie zu flüchtig gelesen hatte, da er meynet, die elektrisirte Waagschale werde gegen eine Spitze angezogen, und von stumpfen Körpern abgestossen, (Phil. Transf Vol.

get sich aber in der That die Gewittermaterie an metallenen Spitzen mit denselben Erscheinungen,

Vol. XLVII. p. 552.) vielleicht auch von andern ganz verkehrt verstanden worden. Der Versuch mit der Waagschale erfordert zwar etwas Genauigkeit, und ist daher von Herrn Abbe Nollet in Zweifel gezogen worden; der mit den Flocken Baumwolle will auch einige besondere Umstände haben. Daß indessen Herrn Franklins Satz richtig sey, lässet sich schon daraus erachten, weil die Spitze selbst, wenn sie beweglich ist, zurück gestossen wird: denn, so muß wiederum, wenn die Spitze fest stehet, und der elektrisirte Körper beweglich ist, dieser zurück getrieben werden. Man nehme z. E. einen kleinen Stab, welcher auf einer Axe herum laufen kann. An dessen beyden Enden befestige man in die Quere eine Spitze, so, daß die eine rechts, die andere links hin stehet. Wenn nun ein elektrisirter Körper, nahe an eine der Spitzen kömmt, so wird sie zurück gestossen, eben so auch die andere, (wenn nur die Elektricität durch die Axe abfliessen kann,) und so kömmt der Stab, gleich einem Feuerrade mit Raketen, in eine rund laufende Bewegung, welche man nicht verkehrt zuwege bringen kann. Herr Franklin thut also der Erklärung dieser Zurückstossung nicht Genüge, wenn er sie bloß daher leitet, weil die Elektricität schon in der Ferne durch die Spitze weggenommen wird. Hieraus würde nur folgen, daß die Anziehung aufhörete, nicht aber, daß die Körper von einander getrieben würden. Herr Kinnersley, der bey einer solchen Zurüstung, mit umlaufenden Spitzen die Axe derselben elektrisiret hat, (Phil. Trans.

gen, als bey den elektrischen Versuchen: denn, bey solcher gemähligen Würkung der Elektricität äussert sie statt der Flamme nur einen Glanz in ausgestreueten Strahlen, und statt des Knalles nur ein schwirrendes Geräusche. Wenn man demnach bey einer Gewitterluft dergleichen elektrisches Licht erscheinen lassen will, so kann man

Transf. Vol. LIII. p. 86.) ist verlegen, dieselbe Erscheinung bey der negativen Elektricität, nach Herrn Franklins Lehre, aus einem Einziehen der elektrischen Materie zu erklären. Es zeiget aber, meiner Meynung nach, die Gegenwürkung, und ist nichts anders, als was auch bey den Funken geschiehet. Denn, sobald selbige, wie gewöhnlich, ausbrechen, werden die Körper von einander getrieben: ehe aber ein schlagender Funken, wie bey stumpfen Körpern, entstehet, müssen die Oberflächen näher zusammen kommen. Hingegen ist der Schein an den Spitzen, welcher in grösserer Entfernung entstehet, schon eine Reihe ausgestreueter kleiner Funken, und daher kann sich dabey von weiten, ohne Schlag, schon die zurücktreibende Kraft äussern. Verschiedene von Herrn Nollets eigenen Versuchen, z. E. unter denen, die seinen Lettres sur Electricité, P. II. angehänget sind, n. 22. 24. 25. zeigen auch diese Gegenwürkung einer Spitze. Wenn man also einen Versuch, gleich dem Franklinschen, gelingen sehen will, so muß man nur machen, daß die Spitze in ziemlicher Entfernung den brausenden Schein von sich werfe. Dieses geschiehet aber besonders, wenn der gegenüberstehende Körper negativ elektrisirt ist, welches nach Hrn. Franklins Kinnersley Beobachtungen, der gewöhnlichste Zustand der Gewitterwolken zu seyn pfleget.

man nur an einem freyen Platze eine oben zugespitzte metallene Stange, daran eine Ableitung herunter gehet, aufstecken, so wird sich, wenn es dunkel ist, die Gewittermaterie auf bemeldete Weise zeigen: und wenn ein solches Metall in einem Stücke bis auf feuchte Erde reichet, so fliesset die Materie dadurch unmerklich hin, daher lässet sie den Schein nur oben an der Spitze, und wenn sie in Menge darauf schiesset, auch etwa unten bey der Erde sehen, nicht aber mitten am Metalle. Will man ihre Gegenwart auch daselbst wahrnehmen, so muß eine kleine Unterbrechung des Metalls gemacht, oder eine Kette zur Ableitung gebrauchet werden, an deren Gliedern sodann die Feuerfunken herunterrauschen *). Eben diesen Schein an metallenen Spitzen hatte man, ohne zu wissen

*) Dieses ist ein sicherer Weg, ohne daß die Gewitterstange in ein Haus her eingeleitet wird, und ohne daß man sich ihr zu nähern und selbst die Funken heraus zu locken brauchet, dergleichen Erscheinungen wahrzunehmen. Will man ja genauerer Versuche halben, die aus der Luft aufgefangene Gewittermaterie an dem Metalle angehäufet haben, und deshalben den freyen Ausgang derselben verhindern, so kann man sich doch bey beliebiger Auslockung der Funken, solcher Mittel bedienen, daß die Elektricität nicht auf den Beobachter zu, sondern mittelst eines metallenen Drathes oder einer Kette zur Erde gezogen werde. Man sehe auch Herrn Hartmanns Anmerkungen, über die nöthige Achtsamkeit, bey Erforschung der Gewitterelektrici-

sen was er wäre, schon von allen Zeiten her in der Natur bemerket; denn es ist bekannt, daß eiserne Stangen, oder anderes Metall, welches Spitzen oder Ecken hat, oben an den Schiffen und anderer Orten oft bey einer Gewitterluft, oder auch bey einem Sturme, der Gewittermaterie herführet *), ohne daß es allemal dabey blitzet, einen Glanz zeigen, den man St. Elmesfeuer genannt hat, und welcher nichts anders ist als die elektrische Materie, welche gemäh-

ktricität. Hannov. 1764. 4. wo eine sichere Zurüstung zu beobachten beschrieben wird.

*) Dieses setze ich hinzu, weil nicht ein jeder Sturm die Elektricität erreget. Herr Mazeas schreibet, er habe nicht bemerken können, daß ein Sturmwind, wenn keine Gewitterwolken dabey gewesen, die Elektricität der Luft, welche er an seinem dazu ausgesetzten Metalle beobachtet hat, vermehret habe, der Strich des Windes von Osten, Westen, Süden oder Norden, habe auch keinen merklichen Unterschied verursachet. (Phil. Transf. Vol. XLVIII. p. 379.). Es leitet mich aber der Versuch des Herrn Prof. Winklers, (Eigensch. der elektr. Materie, §. 16.) da er durch zusammengepreßte Luft, welche er aus einer kupfernen elektrisirten Hohlkugel ausfahren lassen, die elektrische Würkung auf eine grössere Entfernung, als sie sonst gereichet, mit dem Anfahren dieser Luft fortgepflanzet hat, daß ich glaube, ein Sturmwind könne sie auch aus der Ferne herführen, wenn gleich die Wolke, daraus sie entspringet, nicht zu sehen ist. So hat auch Herr Wilson (Phil. Transf. Vol. LIII. p. 463.) die

mählig und ohne Schlag, jedoch zuweilen mit einem merklichen Sausen oder Schwirren darauf aus der Luft herabfliesset *). Insbesondere aber muß ich bemerken, daß wir schon einige Nachrichten von dem würklichen durch Herrn Franklin vermutheten Nutzen metallener Spitzen, die sich oben an Gebäuden befunden, aufweisen können, wo selbiger doch nicht mit Fleiß gesuchet war. Durch solche Erfahrungen können

die Elektricität durch gelindes Blasen längst einer Stange von Bernstein fortgetrieben: wiewohl Herr Richmann (Nov. Comm. Petrop. T. IV. p. 428.) meldet, daß er sie mittelst des Dunstes, aus einer Aeolipila nicht merklich habe wegführen können.

*) Dergleichen Schwirren oder Summen ward auch bey dem Lichtscheine angemerket, der sich zu verschiedenen malen an einigen eisernen Stangen auf dem Petersthurme zu Nordhausen, bey einem Donnerwetter, wie auch bey einem Sturmwinde mit Schnee, Hagel und Regen zeigte, wie Herr Prof. Kästner, aus der von Hrn. Past. Lesser, erhaltenen Nachricht (im Hamb. Magaz. VII. B. p. 420.) anführet, und der Matrose auf dem Schiffe des Ritters Forbin, (aus dessen Memoires P. I. p. 368. er die Erzählung dabey p. 425. einrücket) sagte, das St. Elmesfeuer an der Flaggenstange zische als angefeuchtet brennendes Schießpulver. Plinius (Hist. nat. L. II. c. 37.) erwehnet schon des säuselnden Geräusches bey solchen Lichtern: "navium partibus, *ceu vocali quodam sono*, insistunt." — Diese brausende Lichtscheine müssen, nach elektrischen Erfahrungen am größten seyn, wenn die Wolken negativ elektrisiret sind.

nen alle unsere Gründe unterstützet werden. So wird durch das Zeugniß der Einwohner von Plauzat in Auvergne, und durch den Bericht des Pfarrers daselbst, Hrn. Binon, bekräftiget, daß, sobald sich auf dem eisernen Kreutze, welches dort oben auf einem Thurme stehet und nicht angemahlt oder gefirnisset ist, an dessen dreyen in Form einer französischen Lilie zugespitzten Enden, bey einem Gewitter dergleichen Lichter sehen lassen, man sich aus alter Erfahrung sicher hält, daß kein Schaden vom Wetter zu befürchten sey *). Eben dergleichen hat man seit langer Zeit bey einem Thurme eines Schlosses des Ritterguts Kreibitzsch, welches auf einem hohen Berge zwo Stunden von Naumburg gelegen ist, angemerket. Die ältesten Einwohner haben sich nicht zu erinnern gewußt, daß ein Wetterstrahl an diesem Orte eingeschlagen hätte, wenn sich bey Annäherung eines Gewitters eine Flamme oder Licht an der Spitze dieses Thurmknopfes habe sehen lassen. Vor einigen Jahren aber ist der Knopf, weil er mit einer Kugel durchschossen gewesen, abgenommen, nach geschehener Ausbesserung wieder aufgesetzet, und der Thurm dabey um 6 Schuhe erhöhet worden. Gleich darauf

 schlug

*) Hr. Delor hat davon der königl. Akad. der Wissenschaften Bericht ertheilet. S. Hamb. Magaz. IX. B. p. 359. wo es Hr. Kästner aus der Uetrechter Franz. Zeitung von 1752. anführet, wie auch Hr. Mylius in den Physical. Belust. XVII. St. p. 488.

schlug bey einem entstandenen Gewitter, dabey sich die Flamme über dem Knopfe nicht sehen liesse, ein Blitz in den Thurm, und zerschmetterte das Mauerwerk. Seit nachmahliger Ausbesserung hat sich zwar das Licht über dem Knopfe wieder sehen lassen, aber der Blitz hat doch schon fünfmal auf diesem Gute eingeschlagen, und wenn sich nun ein Gewitter auf eine gewisse Weite dem Thurme nähert, so entstehet gemeiniglich ein heftiger Knall und Schlag, doch ohne Zündung*). Wir können gewiß vermuthen, daß durch die Ausbesserung dieses Thurms etwas, entweder an der Spitze verändert woroen, dadurch die Gewittermaterie nicht so leicht, wie zuvor, kann gemählig aufgefangen werden, oder, daß sie vordem eine bessere Ableitung gehabt, und itzt durch Verderbung derselben nicht genugsam abfliessen kann, sondern, wenn sie zu stark darauf zufähret, angehäufet werden muß. Es wäre also leicht Hülfe zu schaffen, und den Einwohnern die Sicherheit, deren sie zuvor genossen, wenn eine Gewitterwolke den Strich hergekommen, daß ihre Materie von der Thurmspitze könte aufgefangen werden, wieder zu geben. Man muß sich aber wahrlich wundern, daß dergleichen zufällig errichtete Spitzen so viel haben ausrichten können, da doch leicht zu erachten ist, daß sich nir-

*) Diese Bemerkung hat Hr. Prof. Winkler, nach dem Bericht eines seiner guten Freunde in der Schulpforte, aus der Erzählung und Versicherung verständiger Leute, in seiner Physic von 1754. §. 415. p. 463. angeführet.

nirgends eine vollkommene Ableitung, so, wie man sie mit Fleiß anbringen könnte, daran befinden wird. Es muß nur durch die gemähliche Zuströmung der Gewittermaterie erhalten worden seyn, daß solche einigermassen durch das Gebäude, oder etwa aussen an demselbigen, wenn es naß geregnet gewesen, genugsamen Durchgang gefunden, und sich ohne Schlag hat verlieren können. Denn, so lange sich auf der Spitze noch der brausende Schein sehen lässet, ist es ein Zeichen, daß die elektrische Materie beständig durchfliessen kann *): wenn selbige

 aber

*) Wenn man einem elektrischen Körper eine metallene Spitze entgegen hält, darinn die Materie durch solche Körper, welche sie nicht durchlassen, aufgehalten wird, und von deren anderm Ende sie auch nicht durch Wegsprützen fortgehet, so erhält die Spitze alsobald so viel Elektricität, als sie fassen kann, und leuchtet nicht mehr. Die Nässe aber machet, wie gesagt, eine Ableitung: daher leuchteten die spitzen eisernen Stangen des Hrn. Macfait (davon in den Edinb. Physical. and litt. Essays, vol. 1. p. 89.) sie mochten in gläsernen Röhren stecken oder nicht, weil der Regen daran herunter liefe. Er konnte aber auch keine Funken aus den Stangen mit dem Finger ziehen, weil sich keine Elektricität darinn angehäufet hatte. So wird auch bey den meisten Erzählungen von St. Elmesfeuern erwehnet, daß Regen, Schnee oder Hagel dabey gewesen. Hr. Richmann hat sich demnach geirret, da er (Nov. Comm. Petrop. p. 333.) vermuthet, das Kreutz auf dem Thurm zu Plauzat müsse auf solchen Körpern stehen, welche

aber nicht nach ihrer Masse nicht gemählig genug aufgefangen werden, oder nicht frey genug sich vertheilen kann, so entstehet ein Schlag. Weil es nun auch bey den Mastbäumen der Schiffe, die von harzigem Holze und noch dazu mit Oehl bestrichen, oder getheeret sind, an der nöthigen Ableitung von dem oberen Eisen fehlet, da, was abgeleitet wird, nur längst dem nassen Tauwerke der getheerten Wände des Mastes, und von da über Bord zu gehen scheinet, ferner auch das Eisen der Flaggenstange nicht spitz genug zur gemähligen Auffangung der Gewittermaterie ist; so kann, wenn solche auf einmal zu häufig heran kömmt, auf ein St. Elmesfeuer auch wohl ein würklicher Blitz und Schlag erfolgen *). Da aber die Materie sich noch

welche den Abfluß der elektrischen Materie verhindern: wie auch Hr. D. Watson, wenn er (Phil. Transf. Vol. LIV. p. 207.) meinet, das St. Elmesfeuer würde selten, oder gar nicht mehr auf Schiffen erscheinen, wenn man von dem Eisen der Flaggenstange eine Ableitung, durch einen metallenen Drath, bis ins Wasser machte, denn, eben darum erscheinet es schon itzt, weil die Gewittermaterie ziemlichermassen durch die Tauen u. s. w. abgeleitet wird.

*) Wie bey einem englischen Schiffe geschehen ist, davon in den Phil. Transf. N. 492. p. 111. und in Hrn. Franklins Lett. 5. p. 90. erwähnet wird, auf dessen Mastbaumsspitzen dergleichen grosse elektrische Flammen vor dem Wetterschlage gesehen wurden. Auf der Spitze des Thurmknop-

noch weniger vertheilen kann, wenn sie nur von einer Spitze aufgefangen wird, als wenn sie auf mehrere zugleich herabströmet: so mag wohl zum Theil daher die Bemerkung der Alten einigen Grund haben, daß eine einzelne dergleichen Flamme auf einem Schiffe von gefährlicher Vorbedeutung, wenn ihrer aber ein Paar sich sehen liessen, solches ein glückliches Zeichen bey einem Ungewitter sey *). Es kann aber

knopfes zu Wusterhausen an der Dosse, (S. Hannöv. Beytr. 1761. N. 49. p. 773.) sahe man einen solchen Schein eine halbe Stunde lang nach einem heftigen daselbst entstandenen Wetterschlage leuchten. Da aber dieser Schlag keinen Schaden gethan, so vermuthe ich, daß er eine und andere Ableitung aussen an dem Thurme gefunden hat. — Seneca sagt auch schon (in Quæst. nat. L. I. c. 1.) daß zuweilen auf bemeldetes Licht ein würklicher Schlag als ein Blitz entstehe — Hr. Franklin hat bey seinem Vorschlage, den Blitz abzuwenden, auch auf die Schiffe gedacht, (Exp. and Obss. p. 62. und p. 90.) weil selbige, zumal in heissen Weltgegenden, sehr der Gefahr vom Einschlagen ausgesetzet sind. Er will demnach, daß von den eisernen Spitzen der Mastbäume längst der Wand bis ins Wasser, (nicht, wie Hr. Mylius in seinem Auszuge Phys. Bel. XVII. St. p. 465. und 468. es fälschlich ausdrücket, bis in das Tauwerk, oder in die Schiffseile ein metallener Drath geführet werde. Eben dieses hat auch nachmals Herr D. Watson in seinem eigenen Schreiben an den Lord Anson (Phil. Trans. Vol LVII. p. 629.) angerathen.

*) S. Plinius Hist. nat. L. II c. 37. Die paarweise erschei-

auch bey einem Gewitterregen eine sichtbare phosphorische oder schwefelichte Materie aus den Wolken herabgeführet werden, welche zuweilen im Dunkeln, nicht allein an metallenen Spitzen, sondern auch hie und da auf andern Körpern leuchtet *). Dieses will ich nicht mit

erscheinenden nannten sie Castor und Pollux, die einzelnen aber Helena, daraus vermuthlich das Wort St. Elmesfeuer, und noch weiter verdorben St. Telmo und St. Herme entstanden ist. Die Italiäner nennen es auch nach dem heil. Petrus und Nicolaus: die Engelländer aber Comazants. — Bey dem Schiffe des Ritters Forbin, dessen oben (not. 69.) erwähnet worden, gieng eine sehr schwarze und drohende Gewitterwolke, da sich mehr als 30 solcher Lichter an verschiedenen Ecken des Schiffes gezeiget, auch mit einem starken Regen ohne Schaden vorüber. — Sonst hat man in alten Zeiten auf den Spiessen der Legionen im Felde, wie an andern Spitzen, zuweilen ebenfalls dergleichen Licht wahrgenommen, welches die Geschichtschreiber als Wunderzeichen erzählen.

*) Ein sehr glaubwürdiger Kaufmann allhier hat mir erzählet, daß er auf der Elbe, ein paar Meilen unterhalb Hamburg, bey einem Gewitter mit starkem Regen, dergleichen kleine Lichter nicht allein auf dem Fahrzeuge, darauf er gewesen, sondern auch auf seinem Hute, Kleidern u. s. f. häufig gesehen: eben das hätte auch ein Mann, der damals auf dem Lande gefahren, an sich, seinen Pferden und Wagen, wahrgenommen. Des andern Morgens sey eine schwefelichte Materie auf dem Regenwasser,

mit dem elektrischen Scheine, davon oben geredet ist, verwechseln, ob zwar solche Materie in der Luft vielleicht die Erzeugung der Elektricität befördern, und selbige demnach mit dem phosphorischen Regen zugleich herabgeleitet werden kann, welches noch weiter zu betrachten wäre *).

§. 21.

Es fangen indessen auch Metalle, die nicht zugespitzet sind, ja auch andere Körper die Gewittermaterie aus der Luft auf, welches man nur nicht anders bemerken kann, als wenn man das Abfliessen derselben nach der Erde hin verwehret. **). Wie viel aber aus der Höhe bloß durch

ser, welches sich hie und da gesammlet hätte, zu sehen gewesen, und die Landleute hätten dergleichen Regen fruchtbar gehalten.

*) Als der Blitz 1760. in das Schloß zu Upsal eingeschlagen hatte, fand man auch auf dem Boden und einigem Geräthe eine Materie, als Schwefelblumen liegen, und spürte einen Knoblauch und Schwefelgeruch. (Phil. Trans. Vol. LIII. p. 100.)

**) Herr D. le Monnier in Frankreich hat schon 1752. bemerkt, daß ein metallener Körper, wenn er gleich nicht zugespitzet ist, und wenn er auch nicht aufrecht stehet, sondern wagerecht gelegt ist, wie auch andere Dinge, z. E. Holz, ein Mensch, der die Hand in die Höhe hielte, u. s. f. sogar nur in geringer Entfernung von der Erde, so viel elektrische Materie aus der Gewitterluft sammleten, daß, wenn solche, durch Seide, Glas, Harz u. d. gl. abzufliessen verwehret wurde,

durch einen dünnen metallenen Drath bey einer Gewitterluft aufgefangen, und daran, wenn der Abzug verhindert wird, angehäufet werde, kann man aus einem fast fürchterlichen Versuche des Herrn de Romas zu Nerac in Frankreich urtheilen. Er ließ einen grossen sogenannten Drachen von Papier, welches mit Oehl bestrichen war, an einer mit einem dünnen meßingnen Drathe umwundenen Schnur über 600 Fuß hoch, bey ziemlich starkem Winde, in die Luft fliegen, als Gewitterwolken daher zogen, obwohl kein Blitz, wie auch nur einiger Donner aus der Ferne, und wenig Regen an dem Orte verspüret

wurde, die Funken und andere elektrische Erscheinungen davon erreget werden konnten. (Mem. de l'Acad. des Scienc. 1752. p. 238. seq. Phil. Trans. Vol. XLVII. p. 548. Nollets Lettres sur l'Electricité p. 13.) Allein Hr. Richmann hat doch (Nov. Comm. Petrop. T. IV. p. 336.) durch genaue Beobachtungen an seinem Elektricitätszeiger erfahren, daß eine Kette, daran eine zugespitzte Stange befestiget war, mehr, oder in grösserer Entfernung von der Wolke, elektrisirt wurde, als eine andere gleiche Kette ohne Spitze. Herr Nollet hat also nicht Ursache (Lett. VII. sur l'Electricité) die Erfindung mit den spitzigen Stangen geringe zu schätzen, da er doch selbst die Eigenschaft der Spitzen, bey den künstlichen elektrischen Versuchen zugestehen muß. Herr Franklin hatte recht geurtheilet, und verdiente nicht von dem Hrn. Abbe (Lettr. VI.) sogar wegen seines Ausdrucks chicanirt zu werden, da er es eine Kraft der Spitzen (power of points) genannt hatte.

spüret wurden. Damit nun die Gewittermaterie von der Drachenschnur, oder dem daran befindlichen metallenen Drathe, nicht abgezogen werden, und sich in die Erde verlieren möchte, so hatte er das Ende derselben an einer $3\frac{1}{2}$ Fuß langen seidenen Schnur angebunden, und solche unter einem Vordache, damit sie nicht naß regnete, befestiget. Die Gewittermaterie häufete sich demnach so an, daß rund um die Drachenschnur ein steter Lichtcylinder gesehen wurde, welcher bey hellem Tage 3 oder 4 Zoll im Durchschnitte hatte *). Ein Strohhalm, der sich unter der Schnur auf der Erde befand, und einen Fuß lang war, ward davon angezogen, und folgte ihr viele Ellen hoch in die Luft **).

*) Man kann auch einigermassen mit elektrischen Maschinen die Ueberhäufung der Elektricität an einem Körper so weit treiben, daß sie sich besonders bey Ecken und Spitzen, in einem leuchtenden Dunstkreise verbreitet, und bey der Drachenschnur konnten die rauhen Fasern derselben zur Zerstreuung der Gewittermaterie dienen. Bey aller Anhäufung aber, wenn die Elektricität nur gemählig auf den Körper gebracht, oder davon abgezogen wird, ist doch keine Gewalt zu spüren. Wir sehen also, daß nur die schnelle Bewegung der elektrischen Materie, indem sie durch einen Körper durchfähret, oder von einem zum andern springt, die heftigen Würkungen hervor bringt.

**) Die anziehende Kraft, welches die erste Erscheinung war, die man bey den elektrischen Versuchen beobachtete, ist nämlich gleicherweise bey

Wenn nun dieser oder ein anderer Körper sich dem metallenen Drathe näherte, so brachen in der Entfernung von einigen Schuhen ziemliche Flammen mit einem Knalle, als ein Pistolenschuß hervor. Es ward auch von den Anwesenden ein schwefelichter Geruch verspüret *).

§. 22.

der Gewitterelektricität zu spüren. Wenn eine Gewittermaterie herankömmt, so siehet man auch oft auf dem Felde den Staub und leichte Sachen, als in einem Wirbel aufsteigen. Dergleichen Staubsäule hat Herr Wilke beobachtet, (davon in Herrn Hartmanns Anmerk. von der Gewitterelektricität p. 24.) und ich glaube, man kann sie zu einem Vorboten einer nahen Gefahr vom Wetterschlage rechnen, weil sie schon einige Würkung des elektrischen Dunstkreises der Wolke anzeiget.

*) Einige Beschreibung von diesem Versuche findet man (nach dem Gentlem. Magaz. 1756. Aug.) in dem Bremischen Magaz. 2ten B. p. 114. noch stärker aber scheinen die Würkungen gewesen zu seyn, davon Herr Nollet in den Lettres sur l'Electr. P. II. Lettr. 17. redet. — Alle diese Materie ward bloß an dem dünnen metallenen Drathe angehäufet, weil der mit Oehl bestrichene papierne Drache nicht viel auffangen konnte. Herr Franklin hatte dergleichen Versuch schon zuvor gemacht, da er aber nur eine nasse hanfene Schnur gebrauchet, und über den Drachenrahmen ein seidenes Tuch gespannet hatte, so war die Würkung nicht groß gewesen, wiewol er eine eiserne Spitze an des Drachen Kopf befestiget hatte. Wollte man noch mehr von der Gewittermaterie dabey auffangen, so

müßte

§. 22.

Wenn also eine zu Auffangung der Gewittermaterie ausgesteckte Stange, und was damit von Metall verbunden ist, durch solche Körper

müßte man den Drachen mit Flitterblech, oder wenigstens mit Goldpappier überziehen, einen metallenen Drath um die Schnur gewickelt haben, und die Elektricität unten an einem andern Metalle, von grösserem Umfange, sammlen. — Hr. Kinnersley hat mit einem Drachen, in dessen Schnur ein dünner metallener Drath geflochten war, auch bey klarem trockenen Wetter, ohne daß eine Wolke zu sehen gewesen, etwas positive Elektricität erhalten. (Phil. Trans. Vol. LIII. p. 88.) Der Herr Mazeas hat alle Tage, von Sonnenaufgange an, bis etwa eine halbe Stunde nach ihrem Untergange, bey trockenem Wetter, ohne daß ein Gewitter in der Luft gewesen, einige wiewohl schwache Zeichen der Elektricität an seinem ausgespannten eisernen Drathe bemerket. (Phil. Trans. Vol. XLVIII. P. I. p. 378. sq. Eben dieses hat auch Hr. D. le Monnier, sogar im Octobermonate erfahren. Er hält auch dafür, daß der Thau nur die Ursache gewesen, weswegen die Elektricität ohngefehr eine Stunde nach Sonnenuntergang sich nicht mehr gezeiget: denn, wenn er verhüthete, daß die seidenen Schnüre, daran sein eiserner Drath befestiget war, nicht naß wurden, nnd die Luft nicht gar zu feucht war, so äusserte sie sich fast beständig Tag und Nacht (Mem. de l'Acad. des Scienc. 1752. p. 240. seq. — Der Schwefelgeruch, dabey einige zugleich etwas Knoblauch ähnliches spühren wollen, wird auch bey starken Funken der künstlichen Elektricität wahrgenommen.

per umgeben wird, welche die Elektricität nicht frey durchlassen, so läßt sich diese aus den Wolken in so beträchtlicher Masse daran sammlen und anhäufen, daß man bey Annäherung eines anderen Körpers an dieses Metall, wenn auch gleich kein Blitz auf einmal aus der Luft darauf zuschösse, nicht allein kleine Funken mit Geräusche, wie bey den künstlichen elektrischen Versuchen, daraus locken kann; sondern der Funken oder die Flamme kan so stark werden, daß es einen gefährlichen Schlag giebet, noch mehr aber muß solches geschehen, wenn würklich ein Blitz aus einer Gewitterwolke die Stange trifft. Dieses ist dem geschickten Naturforscher, Hrn. Prof. Richmann, in Petersburg wiederfahren, und hat zu vielem Mißverständnisse von gefährlicher Anziehung des Blitzes durch die Stangen, Anlaß gegeben. Allein, was that Hr. Richmann? Hatte er für eine Ableitung der Gewittermaterie aussen am Hause gesorget? Keinesweges: er hatte vielmehr gerade das Gegentheil von dem, was wir oben angerathen haben, gethan, und auch thun wollen. Hr. Richmann wollte nemlich mit Fleiß die Gewittermaterie an seinem Metalle anhäufen, um die Würkung davon zu sehen, weil die Bemerkung damals noch neu war *). Er hatte also

*) 1753. den 3. Aug. (S. Hamb. Corresp. 1753. N. 141.) Ich kan nicht umhin, die Worte dieses verewigten Mannes, und gleichsam den Entschluß, damit er seinem glänzenden Tode entgegen

also von der öbern Stange einen metallenen Drath in sein Haus hereingeleitet, und allen Abflus verhindert. Nun kam unvermuthet, als kurz vorher das Gewitter noch weit entfernet schiene, ein starker Zuschuß der Materie auf seine Zurüstung, und als er einen Fuß weit davon, Achtung darauf gab, schoß ein Faust dicker Funken gerade auf seinen Kopf zu, und der Schlag fuhr durch seinen Körper, so, daß es ihm das

Leben

gegen gegangen, anzuführen. Man findet sie in seiner letzten Abhandlung, welche er kurz vorher der Akademie übergeben, und darinn den Elektricitätszeiger, damit er die Stärke der Kraft ausmaß, beschrieben hat (Nov. Comm. Petrop. T. IV. p. 335.) Sie erfordern ein Denkmal der Zärtlichkeit. "Man könnte (schreibt er) fragen, ob nicht Gefahr bey diesen Versuchen zu befürchten sey, und ein schröcklicher Blitz durch solche Anstalt unvorsichtiger Weise hergeleitet werden möchte? Wenn dieses wäre, so müßte man davor Rath schaffen. Es werden aber zuvor verschiedene Beobachtungen und Erfahrungen erfodert, um zu wissen, weswegen und unter welchen Umständen der Blitz gefährlich werde. Demnach müssen die Naturforscher dabey Herz und Unerschrockenheit bezeigen. Es ist meines Amtes, die Würkungen und Kräfte der Natur nach Vermögen zu untersuchen: ich gehe muthig voran, und versäume keine Gelegenheit, meine Dienste zur Beobachtung, und einigermassen zur Bestimmung, der natürlichen Elektricität zu leisten." — Es war also gar nicht Hrn. Richmanns Absicht, das Gewitter abzuleiten, wie sich manche eingebildet haben.

Leben kostete. Diese Geschichte zeiget also in der That nichts anders, als was wir eben erweisen wollen, nämlich, daß das Metall die Gewittermaterie angelocket habe, und demnach, wenn es aussen am Hause bis in die Erde herunter geleitet gewesen, der Blitz nicht in das Haus gefahren wäre *).

§. 23.

*) Wollte man dann leugnen, daß Dach und Rinnen uns vor den Regen schützen, weil einer, der sich unter dem Ausguß einer Rinne gestellet, am ärgsten benetzet worden? — Bey einer solchen Zurüstung, als Herr Richmann und andere Naturforscher gemacht haben, die Gewittermaterie in einem Hause zu sammlen, wird freylich das Haus in dieselbe Gefahr gesetzt, darinn, wie oben erwehnet, unsere Gebäude durch die Wetterfahnen u. d. gl. Metall, davon keine Ableitung ist, befindlich sind. Es haben auch einige (als Hr. Hartmann, in den Anmerkungen von der Gewitterelektricität) geglaubet, daß es kein Blitz, sondern blos der starke Funken von der angehäuften Materie aus dem Metalle, gewesen, dadurch Hr. Richmann getödtet worden. Allein, in einer ausführlichen Nachricht, welche (aus dem Deutschen übersetzt) in den Phil. Transf. Vol. XLIX. p. 61. eingerückt ist, wird ausdrücklich erwehnet, daß, obgleich die Luft sonst heiter gewesen, doch eine kleine dicke Wolke niedrig in der Luft daher fahrend, und daß dieser Blitz mit einem überaus heftigen Donnerschlage daraus entstanden: von verschiedenen Leuten beobachtet worden: daß auch ein wenig Regen darauf erfolget, bald aber, da die Wolke vorüber

§. 23.

Um also die Sache noch einmal kurz vorzustellen und verschiedenen Einwürfen zu begegnen, muß ich nur erinnern, daß das anlocken, auffan=

gezogen, wieder Sonnenschein gewesen sey, daß der Wind sich kurz vorher und gleich nachher gedrehet habe, und daß Leute auf der Gasse durch eben diesen Schlag erschüttert, ja einige umgeworfen worden. Verschiedene andere Umstände scheinen auch die plötzliche Gewalt eines Blitzes anzuzeigen, zumal da der metallene Drath dabey zerrissen und geschmolzen worden, so, daß die eingebrannten Striemen auf Hrn. Sokolows Kleide zu erkennen gewesen. Dergleichen wird man von blosser Auslockung eines Funkens ohne Zuschuß durchfahrender Materie nicht aufweisen können. An Hrn. de Romas dünnen Drathe war die Gewittermaterie sehr überhäuft, dennoch, wenn die stärksten Funken daraus gezogen wurden, zerriß der Drath nicht, obwohl dieser noch aus der nahen Wolke einen schnellen Zuschuß hätte bekommen können. Indessen könnte die nachgerade aus der Luft bey diesen Anstalten, wie an Hrn. de Romas Drachenschnur, gesammlete Materie auch ohne einen plötzlichen Zuschuß von einem Blitze, schon zureichen, einen Menschen, der sich dem donnervollen Metalle nahete, zu erschlagen. So hätte es bey der Erfahrung mit der Gewitterstange zu Potsdam, (davon im Hamb. Magaz. XV. B. p. 602.) gehen können, wenn der Beobachter dabey gewesen, als durch einen daraus entsprungenen Schlag die angenagelten Latten ausgerissen und ein Loch in einen Dachziegel, welcher eine Spanne

fangen, zuspringen, anhäufen und ableiten der Gewittermaterie wohl zu unterscheiden sey. Die Metalle locken allerdings die Gewittermaterie an sich: dies ist aber eben die Eigenschaft, welche wir zu Nutzen anwenden können. Denn, wenn wir Metall aussen am Gebäude herunter gehen lassen, so locken wir den Blitz nicht auf uns zu, sondern vom Gebäude ab in die Erde. Daß nun die Spitzen diese Materie in grösserer Entfernung auffangen als Metalle von anderer Gestalt, solches ist ein wahrer Vortheil, indem es, wie gesagt, nicht allein den Nutzen schaft, daß der Blitz nicht eine andere Ecke des Gebäudes treffe, wo er Gewalt ausüben würde, sondern auch eben dadurch das gefährliche plötzliche Zuspringen des Blitzes, und die Annäherung der Wolke daraus der Schlag sonst entstehen würde, verhütet

Spanne weit von dem Metalle abgestanden, geschlagen werden. Auch an andern Orten hat man bereits einige fürchterliche Erschütterungen bey solchen Versuchen gefühlet, und in Hrn. Richmanns Hause scheinet das meiste von dem Blitze schon in das Thurmgesimse, unter welchem der davon glühend gewordene und zerrissene Drath von der öbern Stange herging, und in die Pfosten gefahren zu seyn, welche dadurch zerschmettert worden, so daß nicht einmal die ganze Kraft durch seinen Körper gegangen. Es ist aber gar nicht nöthig, sich dieser Versuche wegen einer solchen Gefahr auszusetzen. S. oben §. 20. p. 78. not. *.

zet wird *). Nur dann ist das Auffangen gefährlich, wenn die Gewittermaterie in dem Metalle sich anhäufen kann. Dies ist aber eben der

*) Daß alles Metall, wenn es auch nicht zugespitzet ist, ja, bey einem heranfahrenden Schlage, auch wenn es durch hindernde Körper abgesondert ist, die Gewittermaterie anlocke, kann man aus oben angeführten Geschichten ersehen. (S. auch von dem Auffangen aus der Gewitterluft §. 21. p. 87. n. **). Es ist also ein Mißverständniß, wenn einige sich noch bey dem Auffangen der Gewittermaterie durch spitze Stangen eine grössere Gefahr vorstellen. Vielmehr würde eine stumpfe Stange, dergleichen Herr Wilson (Phil. Trans. Vol. LIV. p. 249.) unter dem Dache zu setzen angerathen hat, Gefahr von einem plötzlichen Blitze und Schlage erwecken. Die Vergleichung läßt sich schon aus den elektrischen Versuchen erachten: ich kann es aber noch mit einer Geschichte, welche in dem Phil. Trans. Vol. XLIX. p. 309. angeführet wird, bestätigen. Der Blitz schlug in ein Haus zu Darking in Surrey durch das Dach gerade auf den Bügel einer Glocke, folgte sodann dem eisernen Drathe, welcher zu beyden Seiten von der Glocke in die Kammern geleitet war, und schmelzte etwas davon, hernach brach er bey einer Mauer in den Laden des Hauses durch, wo sich viel Eisenwaare befand, darinn er sich rings umher verbreitete und seine Spuren nachließ. Es wäre hingegen allerdings zu wünschen, daß, nebst der Veranstaltung einer gehörigen äussern Ableitung, die oberen Stangen und Kreutze auf unsern Thürmen mehr zugespitzet würden, um, gleich dem Thurme zu

 Plauzat,

Bayerische Staatsbibliothek München

der itzige Zustand unserer Thürme und anderer Gebäude, davon wir die Gefahr abzuwenden wünschen, indem sie Stangen, Knöpfe, Wetterfahnen und anderes Metall haben, dadurch die Gewittermaterie angelocket wird, und an welchem sie sich sammlen muß, weil das Metall zerstreuet oder mit andern Körpern umgeben ist, durch welche sie nicht frey durchfähret. Ganz ein anderes geschiehet, wenn von der obern Stange an, das Metall bis ins Wasser oder in feuchte Erde, welche die elektrische Materie annehmen, heruntergeführet, und diese also dadurch abgeleitet wird. Alsdann vertheilet sie sich augenblicklich, und wird nie angehäufet, wenn sie gemählich aus der Gewitterluft durch die Stange aufgefangen wird. Es lassen sich deshalben aus solchem Metalle mittelst Annäherung eines andern Körpers keine Funken ziehen *), und die Elektricität zeiget nur etwa beym Eingange und Ausgange einen Schein, oder

wo

Plauzat, (davon oben §. 20.) die Gewittermaterie, wenigstens größtentheils, gemählig ohne Gefahr aus den Wolken aufzufangen.

*) Eben so wird sich an einem Körper, den man bey Versuchen elektrisiren will, nie so viel elektrische Materie sammlen, daß man Funken herauslocken kann, wenn von solchem Körper eine Kette oder metallener Drath bis auf die Erde hänget, oder wenn man nur in einiger Entfernung dem Körper gegenüber, eine metallene Spitze hält, welche eine Ableitung nach der Erde hat.

Bayerische Staatsbibliothek München

wo das Metall unterbrochen ist, ihre Funken. Nun kann zwar auf einmal eine Wolke mit so starker Elektricität herankommen, daß die Spitze sie nicht in der Ferne gemählig aufzufangen vermag, sondern wie gewöhnlich, Blitz und Schlag entstehen. Allein, sogleich fähret doch die Materie durch das Metall ohne Schaden hin, und wird von dem Schaden, den sie sonst andern Körpern zufügen würde, abgeleitet *). Ja, wenn auch das Metall, welches also getroffen worden, gar zu dünne gewesen, und durch die schnelle Bewegung der durchdringenden Feuermaterie erhitzet, geschmolzen oder zerstäubet ist, so hat es doch noch, wie oben erwehnet worden, die Dienste der Ableitung von

 andern

*) Herr Franklin erinnert selbst (Phil. Transf. Vol. XLIX. p. 306.) daß man ihm Unrecht thue, wenn einige vorgeben, er hätte eine gänzliche Verhütung aller Donnerschläge durch aufgerichtete Spitzen versprochen, indem er nur gemeinet, daß eine Zurüstung, wie er sie angerathen, entweder den Schlag durch das gemählige Auffangen der Spitze verhindern, oder, wenn ja ein Schlag entstünde, ihn durch die Ableitung ohne Schaden des Gebäudes oder Schiffes, in die Erde, oder ins Wasser führen würde. (S. auch seine Lett. V. p. 90. und Lett. XII. p. 117.) Die elektrischen Versuche zeigen nämlich, daß wenn man eine Spitze einem elektrisirten Körper langsam von ferne nähert, selbige ohne Schlag alle Elektricität wegnimmt: nähert man sie aber mit einmal, so kömmt, wenn die Ele-

andern Körpern verrichtet. Wenn aber nur die Materie ungehindert sich weiter ausbreiten und verlieren kann, so ist eine mäßige Dicke des Metalles, wie etwa ein Gänsekiel, schon gemeiniglich zureichend gewesen, dem Schmelzen von einem Blitze zu widerstehen. Hingegen können allerdings andere, nemlich heftigere Würkungen vom Blitze bey abgesonderten, und mit verschiedener Art Körpern umgebenen Stücken Metall entspringen, von welchen die Electricität nicht abgeleitet, sondern darinn angehäufet wird. So wundert es mich gar nicht, daß im Brigittenthurme zu London, eine eiserne Stange, welche $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, und $2\frac{1}{2}$ breit war, von dem Wetterstrahle mitten von einander gebrochen worden. Sie lag in der Quere, war an beyden Seiten in starke Steinwände eingeschlossen, zwischen welchen sie 21 Zoll lang Raum, über sich aber gleichfals gehauene Steine liegen hatte. Daher blieb die elektrische Materie darinn angehäuft, dehnte sie aus, stieß sie von den obern Steinen ab, bog sie nach unten zu, und zerbrach sie. Eben so verhielte es sich mit andern Stangen, deren Herr Wilson gedenket, und welche zerbrochen oder geschmolzen worden *). So werden auch Kreutze oder

Helm-

Elektricität stark ist, auch ein Schlag, wiewohl nicht so heftig, als auf einen stumpfen Körper.

*) Phil. Transf. Vol. LIV. p. 251. da er nämlich Schwierigkeiten wegen der Sicherheit der metallenen Ableitungen machen will. Auch Herr Delaval scheinet (l. c. p. 233.) zu zweifeln, daß dünne Stangen oder Drathe bey einer Ablei-

tung

Helmstangen, welche nicht mit einem metallenen Dache verbunden sind, sondern auf einem Steine ruhen, oder mit Holz und Schiefern umgeben sind, oft vom Blitze zerbrochen *). Auch die Würkungen bey andern Stücken Metall, als einen Degen in der Scheide, Geld in der Taschen, Schnallen in den Schuhen, u. s. w. welche zuweilen vom Blitze geschmolzen worden, gehören zu dergleichen Anhäufung, und müssen vielmehr zu unserm Zwecke anrathen, als daß sie uns bey einer Ableitung durch Metall, welches bis auf die Erde reichet, irre machen könnten **).

tung den Blitz zuverläßig aushalten möchten, da doch die verschiedenen hier angeführten Umstände zu erwegen sind. Indessen läugne ich nicht, daß solche Spitzen, als die auf dem Hause zu Philadelphia, davon oben §. 12., gar zu dünne gewesen sind.

*) S. z. E. Phil. Transf. Vol. LII. P. II. p. 509. und p. 514. da die Thürme von Steinen gemauert waren, und die oben erwehnten Beyspiele von Thürmen, die mit Schindeln oder Schiefern gedeckt waren. §. 11. p. 24. not. ** und p. 25. not. **.

**) Ein anderes ist also, daß Menschen, die sich an einem Orte aufhalten, wo der Blitz hinfähret, wenn sich Metall an ihrem Leibe, oder nahe bey ihnen befindet, allerdings leichter Schaden nehmen können, als wenn sie nichts dergleichen an sich haben, dadurch er angelocket wird, und daran er sich sammlen kann.

§. 24.

Ich muß aber doch eines Vorschlages gedenken, darauf einige, in der Absicht, die Gefahr des Blitzes abzuwenden, gefallen sind, und der gerade unserm oben gegebenen Rathe entgegengesetzet ist, da er doch aus einerley Erfahrungen zu entspringen, und also nicht ungegründet scheinet. Man glaubte nämlich, es müßte am dienlichsten seyn, sich solcher Körper zur Bedeckung für den Blitz zu bedienen, welche die elektrische Materie nicht durchliessen, und hingegen die Metalle, welche sie gern annehmen, zu entfernen. So räth z. E. der galannte Abbé Poncelet, sich eine Art von Gezelte von harzigem Holze, ohne einigel Nagel oder anderes Eisen, errichten zu lassen, ihm kein spitzes, sondern ein rund gewölbtes Dach zu geben, sodann es mit einem dreyfachen Wachstuche überziehen und inwendig mit Seidenzeug ausschlagen zu lassen *). Auf gleiche Weise könnte man etwa, ohne so viel sonderbare Um-

stände

*) In einer zu Paris 1766. in 8vo gedruckten Abhandlung: La nature dans la formation du Tonnere, & la reproduction des Etres vivans, betitelt, p. 125. Des übrigen Inhalts dieser ausgedehnten Schrift zu erwehnen, ja sie nur ganz durchzulesen, hielte ich nicht für nöthig, da ich fast allenthalben verworrene, übel verstandene, ungegründete und erdichtete Sätze darinn antraf. Mich wundert nur, daß sie noch einiges Aufsehen hat machen können.

stände, sein Haus mit glasurten Dachziegeln oder d. gl. zu bedecken anrathen. Allein, ich werde zeigen, wie unsicher ein solcher vermeinter Schutz sey, wenn man den Bliz nicht durch Metalle aussen vom Gebäude ablocken will *). Denn, daß derselbe auch auf andere Körper zufahre, wenn er kein Metall vorfindet, ist bekannt, und es beweisen solches die Wetterschläge an Bäumen in Wäldern u. s. f. **). Es würde auch bey einem Gewitter die äussere Fläche von dergleichen Gebäuden, wenn man nicht noch wieder ein besonderes Schutzdach darüber machen wollte, doch vom Regen naß werden, und alsdann haftet, wie man weiß, die elektrische Materie darauf. Daß ein stumpfer Körper aber, da er dieser Materie nicht gemählig auffängt, eben verursachet, daß die Wolke sich heranziehen und Bliz und Schlag plötzlich herausfahren muß, habe ich schon erinnert. Der Bliz würde ferner auch eine unbedeckte Ecke eines solchen Gebäudes, oder eine Ritze der Bedeckung treffen, dadurch er erfah-

*) Wolte man sich beyder Mittel zugleich bedienen, so könnten sie die Sicherheit vermehren, und möchten bey besonderer Gefahr, wie oben §. 12. p. 29. n. *. von den Pulvermagazinen erinnert worden, anzurathen seyn.

**) Daß auch Holz und andere Körper, die Gewittermaterie auffangen, ist oben §. 21. p. 87. n. ** erwehnet.

ren könnte *): und alsdenn würde die Zerstörung desto grösser seyn, weil er allenthalben solchen Widerstand anträfe, den er zersprengen müßte. Ja, ich fürchte, die Gefahr würde durch diese Anstalt auf ähnliche Weise vermehret werden, als in dem bekannten Leydenschen Versuche, da man an der einen Seite einer mit Wasser gefüllten Flasche oder einer Glasplatte **), die elektrische Materie anhäufet, welche hernach, wenn sie zu der entgegengesetzten Seite dieser Körper, dadurch sie nicht dringen konnte, einen Uebergang gewinnet, desto grösseren Schlag und Gewalt äussert. Die Erfahrung bezeiget aber auch, daß die elektrische Materie sowol beym Blitze, als wenn sie bey Versuchen in Bewegung gesetzt ist, oft durch Wachstuch, bemahltes Leinwand, Glas, und s. f.

*) Wenn ein Glas, oder Schwefelkuchen, damit man das Durchfahren der elektrischen Materie bey den Versuchen hindern will, einen kleinen Riß bekommen hat; so lassen sie solche durchhinstreichen.

**) Auch mit gewärmten gehauenen Steinen läßt sich dieser Versuch machen, wie Herr Delaval berichtet. (Phil. Transf. Vol. LI. p, 87.) Es ist vermuthlich eine Eigenschaft aller Körper, welche die Elektricität nicht leicht durchlassen, da Herr Aepinus es sogar mit einem Zwischenraume von Luft, zwischen zwey grossen

s. f. Löcher schläget *). So können uns Muthmassungen betriegen! Ich habe mich demnach zu Bestätigung des oben erwehnten Franklinschen Rathes bloß auf die Erfahrung berufen, und nicht allein die elektrischen Versuche, sondern selbst die Würkungen des Blitzes angeführet, davon wiederholte Beobachtungen, die Sicherheit der Ableitung durch Metalle genugsam beweisen; so, daß wir keinen bessern Weg, als den uns die Natur zeiget, zu suchen haben.

§. 25.

Wenn aber der Gebrauch der Ableitungen mit spitzen Stangen einmal eingeführet wäre,

 und

mit Metall bedeckten Tafeln zu Stande gebracht hat. (Tentam. Theor. Electr. §. 75. p. 82.)

*) Demnach scheinet mir z. E. unsere öffentliche Bibliotheck besonders in Gefahr zu seyn, als welche aussen mit glasurten Dachziegeln gedecket ist, inwendig aber ein Hangewerk von eisernen Stangen hat, die durch den obern Saal durchgehen, um die Balken des untern zu tragen. Damit diese nicht einmal einen Blitz anlocken durchzuschlagen, wäre hier eine Stange oben auf dem Dache nebst einer ausseren Ableitung bis zu den bleyernen Rinnen, und von da in den Canal, sehr anzurathen. Man vergleiche die Geschichte des Hauses §. 23. p. 97. n. *.

und man viele derselben in einer Stadt, oder um die Stadt herum an erhabenen Orten aufrichten wollte, so könnte man sogar hoffen, daß sie das meiste der Gewittermaterie in der Stille ohne Schlag auf die Erde herabführen würden. Daß vieles davon, auch wenn keine Wetterschläge entstehen, aus der obern Luft an dem Metalle herabgeleitet werden könne, zeiget die Erfahrung, wie oben beschrieben, wenn man die Materie verhindert, sich in die Erde zu verlieren, wiewohl dieses nur geschiehet, um sie in die Augen fallen zu machen. Wenn aber das Metall bis in die Erde reichet, so kann sie in unglaublicher Menge beständig durchströmen, weil der Abzug nach Masse des Körpers ist, darinn sie sich vertheilen kann. Es ist also der Einwurf, den einige machen, daß der Umfang des Metalles zu dem Umfange der Gewitterwolken von geringer Bedeutung sey, nicht genug überlegt, weil es hier nicht darauf ankömmt, wie viel das Metall selbst fassen, sondern wie viel bey dem schnellen Durchströmen dadurch in die Erde vertheilet, oder, wie die uns bekannte elektrische Bewegung durch diesen Zusammenhang ins Gleichgewicht gesetzet werden kann *). Daß das Herabströmen auf

*) Der Trichter brauchet nicht groß zu seyn, dadurch man eine Menge Wassers abzapfet: welches doch nur eine sehr schwache Vergleichung mit dem schnellen Durchfahren und Vertheilen der elektrischen Materie machet.

auf die Spitzen zu Plauzat und Kreibitzsch dergleichen Würkung gehabt, hat die Erfahrung der Einwohner bekräftiget. Wir würden also mit dergleichen Anstalt, der Natur nachahmen, da uns der Schöpfer eine gleiche Wohlthat durch den Regen erweiset. Daß der Regen das Gewitter mildere, weiß schon der gemeine Mann: und gewiß die Schläge bey trockener Luft sind die gefährlichsten, weil die elektrische Materie alsdann am meisten sich anhäufet. Das Wasser, wie gesagt, nimmt sie an, vertheilet sie, und führet eine Menge mit den Regentropfen gemählig herunter *). Wenn aber

*) Vergleiche oben §. 19. p. 64. n. *. und §. 20. p. 86. 87. Hr. D. le Monnier hat, bey den ersten Versuchen, die Elektricität aus der Luft an Metallen aufzufangen, schon bemerket, daß solche am stärksten daran verspüret worden, wenn aus den Wolken Regen in grossen Tropfen heruntergefallen, (ohne daß die Luft durch die Dünste feucht geworden und einen Abzug gemachet, wenn gleich kein Donner oder Blitz dabey gespüret worden, wie er nach wiederholten Erfahrungen ausdrücklich bezeuget, Mem. de l'Acad. des Sciences 1752. p. 236. sq. Daß gemeiniglich der Regen, besonders wenn die Tropfen groß sind, und Hagel im Sommer vielleicht jederzeit, die Elektricität herunter bringe, und daß seine Gewitterstange den 12. Nov. 1753.

aber gleich nicht alle Gewittermaterie durch solche Spitzen in der Stille abgeleitet werden kann,

1753. durch einen feinen Schnee elektrisiret worden, erwehnet auch Herr Canton (Phil. Transf. Vol. XLVIII. P. I. p. 357.) Hr. de Romas fand gleichfals die Würkungen an seiner Drachenschnur viel heftiger, da etwas Regen fiel; Hr. Watson bemerkt eben dasselbe (Phil. Transf. Vol. LIV. p. 219. Andere Zeugnisse zu geschweigen. Mr. l'Abbe Ponceiet, der sich so vieler Versuche an einer Gewitterstange rühmet, hat also das, was er etwa nachschreiben wollen, unrecht verstanden, wenn er l. c. C. VIII. p. 78.) sagt: "Dès que le tonnero s'est fait entendre, il n'y a plus rien à faire à la barre, (parce que les nuages se dechargent) & encore moins, quand il commence à pleuvoir: les circonstances les plus favorables sont un air serein &c." Er hatte etwan sagen gehöret, daß während eines Gewitters gemeiniglich nach jedem Schlage die Würkung der Luftelektricität, einige Secunden lang, weniger an dem Metalle zu spüren sey oder aufhöre. Dieses hat seinen guten Grund: aber nicht, daß sie aufhöret "so bald es anfängt zu donnern," indem sie vielmehr bey herannahender Gewitterwolke, bis wenn solche über uns stehet, immer stärker sich zeiget. (S. Phys. Belust. XVII. St. p. 481. 484.). So ist es auch wahr, daß zuweilen, aber nicht allezeit, bey

kann, sondern zuweilen, wegen schnell heran-kommender Wolken, mit starker Elektricität, noch

bey einem starken Gewitterregen die Elektricität an den Stangen nachgelassen, wenn es gleich noch stark geblitzet und gedonnert hat. Es schien auch dieses, nicht von dem Abzuge der Elektricität von dem Metalle durch die Nässe, herzurühren, weil es bemerket wurde, obgleich der Harzkuchen, dadurch die elektrische Materie an dem Metalle aufgehalten ward, für Nässe bewahret war, und weil die Elektricität bey nachlassendem Regen, wieder stärker gespüret ward, obgleich die übrige Zurüstung noch naß war, ja zuweilen auch bey dem heftigsten Regen ungeschwächet blieb: daher man die eigentliche Ursache davon nicht anzugeben wußte. (S. Phil. Transf. Vol. XLVII. p. 544. sq. 547. 550. Wenn ich eine Vermuthung wagen soll, so könnte die Elektricität während eines Gewitters, alsdann erloschen seyn, wenn die Donnerschläge zwischen zwey verschiedentlich (positiv und negativ) elektrisirten Wolken vorgefallen, welche, wenn sie auf einander stoßsen, sich beyderseits ihrer Elektricität berauben, und dadurch ihre Dünste, welche zuvor auseinander getrieben waren, in Regentropfen herunterwerfen müssen. Daher kann zu anderer Zeit die Elektricität bey einem Gewitterregen fortdauren, wenn solcher nicht eben aus den

auf

noch Schläge nach der Erde oder den Gebäuden hin entstehen müssen; so ist doch der Nutzen groß genug, daß solche durch die Stangen aufgefangen, und wie in dem obenangeführten Beyspiele des Hauses in Philadelphia, abgehalten werden, andere Körper in der Nähe zu treffen, wo sie Schaden thun würden *).

§. 26.

auf einander stossenden und ihre Kraft aufhebenden Wolken fällt: und bey einer Gewitterluft mit sehr starkem Regen, dabey aber kein Donner und Blitz gespüret wurde, ward (nach dem Berichte des Hrn. Mazeas Phil. Transf. Vol. XLVIII. p. 383. die Elektricität nicht vermindert bis zu Ende, da die Wolken vertheilet wurden. Eben so verhält es sich mit der Verminderung oder Aufhörung der Elektricität nach dem Blitze. Diese muß erfolgen, wenn die Wolke, aus welcher die Stange elektrisirt ward, einer andern ihre Elektricität mitgetheilt hat: da hingegen zuweilen diese Kraft (wie Hr. Richmann Nov. Comm. Petrop. Vol. IV. p. 337. seqq. angemerket) nach dem ersten Donnerschlage auf einmal an der Stange gespüret wird, wenn nemlich der nicht elektrisirten Wolke, welche darüber schwebte, die Elektricität durch solchen Schlag mitgetheilt wurde.

*) Herr D. Franklin bezeuget, daß seit einigen Jahren kein Blitz in Philadelphia mehr einge-

schla-

§. 26.

Unsere Nachkommen werden lächeln, daß man itzt noch grosse Ermahnungen nöthig gehabt, auf seine Sicherheit bedacht zu seyn, und unsere Vernunft, nach göttlicher Absicht, dazu anzuwenden, uns die Kräfte der Natur so viel möglich unterthan zu machen. Sie müssen uns aber entschuldigen, daß wir, so lange eine Sache noch nicht bis zur klaren Ueberzeugung ausgemacht war, unsern Beyfall zurück gehalten haben. Nur dann ist die Nachläßigkeit zu tadeln, wenn man die Untersuchung wichtiger Wahrheiten und die Nützung bestätigter Beobachtungen versäumet.

§ 27.

schlagen habe, nachdem man auf den meisten Gebäuden dergleichen Stangen mit Ableitungen angebracht, obschon daselbst häufige und schwere Gewitter sind, die auch vormals vielen Schaden angerichtet haben. (Phil. Transf. Vol. LII. P. II. p. 613.) Herr Doct. Watson bemerket (ib. Vol. LIV. p. 223.) daß, wenn nicht der Brigittenthurm im Wege des Gewitters gelegen, und den Blitz mit seiner Helmstange aufgefangen hätte, die hohe St. Paulskirche der Gefahr ausgesetzt gewesen wäre. Es war aber doch Schade, daß der Brigittenthurm, weil er keine Ableitung hatte, dabey leiden mußte.

§. 27.

Man erlaube mir schließlich noch einige allgemeine Anmerkungen beyzufügen, welche dem Zwecke unserer Gesellschaft, der Beförderung gemeinnütziger Untersuchung, gemäß scheinen. Wir sehen, daß die Eigenschaft der Metalle den Blitz anzulocken und durchzulassen aus klaren Erfahrungen sich zeiget. Wenn man aber weiß, wodurch der Blitz angelocket wird, so weiß man auch, wodurch man ihn von andern Theilen seines Gebäudes ableiten und Schaden verhüten kann. Dennoch sind einige tausend Jahre verflossen, ehe diese wichtige Entdeckung gemacht worden. Wir sind sie auch nicht dem blossen Zufalle schuldig; sondern Herr Franklin hat sie durch Nachdenken bey elektrischen Versuchen erfunden *). Sollten wir dann nicht auch hieraus die Lehre ziehen, daß keine Bemerkung von Wahrheiten, und von natürlichen Eräugnungen oder Kräften geringe zu schätzen sey, wenn sich gleich nicht alsbald ein sinnlicher Nutzen davon spüren lässet *?)

§. 28.

*) Es ist nämlich zu merken, daß er die ganze Anstalt der Ableitung des Blitzes bloß nach Aehnlichkeit der elektrischen Versuche schon entworfen hatte, ehe er selbst seine vorgeschlagenen Erfahrungen zu Bemerkung der Elektricität an den Wolken ins Werk gesetzet, oder auf die Spuren eines Wetterschlages geachtet hatte.

**) Die Anmerkung macht auch Herr Mylius

in

§. 28.

Die Begebenheiten in der Natur und in der zufälligen Verknüpfung der Dinge sind für das Reich der Wissenschaften dasjenige, was einem Kaufmanne die sogenannten Conjuncturen sind. Ein witziger Kopf bemerket sie, denkt nach, und wendet sie glücklich zu seinem Vortheile an, da indessen andre die kostbare Gelegenheit unbeobachtet und ungenutzt vorbeystreichen lassen und verarmen.

§. 29.

Die Geschichte hat uns längst belehret, daß die meisten und wichtigsten Entdeckungen der Menschen ihren ersten äusserlichen Grund in gewissen unvermutheten Begebenheiten oder sogenannten Zufällen haben. Dieses, was ein Ohngefehr genannt wird, ist vielmehr der göttlichen Vorsehung zuzuschreiben, welche uns dabey eine reiche Quelle zur Erweiterung unsers Erkenntnisses und allgemeinen Nutzens anbietet. Allein, es hat auch bey den Menschen selbst eine scharfsichtige Beobachtung aller Umstände, zuweilen auch mancher mit Fleiß angestelleter Versuch, ferner, eine nachforschende Vergleichung mit andern ähnlichen Fällen, eine geschickte Folgerung und Anwendung aus anderweitiger Erfahrung und Wissenschaft hinzu kommen, und alles durch die löbliche

in den Physic. Belust. in der Vorrede zum ersten Bande, und im 17ten Stück p. 437.

Emsigkeit, zum Nutzen des menschlichen Geschlechts zu arbeiten, belebet werden müssen: sonst wäre der Vortheil dieser angebotenen Gelegenheit, wer weiß auf wie viele Jahrhunderte, für uns verlohren gewesen.

§. 30.

Manche ziemlich bekannte und gemeinnützige Erfindungen sind auf diese Art aus einem scharfsinnig beobachteten Zufalle entsprungen *). Es würde zu weitläuftig seyn, sie alle umständlich zu beschreiben. Vielleicht hätten noch unzählig viele andere zufällige Begebenheiten eben so fruchtbar wie jene werden können, deren Eräugnung nun durch die Schläfrigkeit der Menschen nicht einmal beobachtet, geschweige dann zu nützlichen Erfindungen angewandt ist.

§. 31.

Ein Beyspiel will ich doch zur Erläuterung etwas ausführlich erzehlen. Würden wir itzt wohl das vortrefliche Werkzeug der Penduluhren haben, welche zu astronomischen Beobachtungen und andern physischen, politischen und häuslichen Gebrauche so grosse Dienste thun, wenn nicht ein Galiläi im vorigen Jahr-

*) Dergleichen Beyspiele finden sich in einer Schrift: Dell' azzione del Caso, nelle Invenzioni, e dell' influsso degli Astri ne' corpi terrestri. Dissertatione due. Padua. 1757. in 4. S. Freye Urtheile 1758. p. 346. sq.

Jahrhunderte auf einen gering scheinenden Zufall geachtet, und ein Huygens seine daraus gezogene Entdeckung weiter genutzet hätte? Es ward nemlich Messe gehalten, als eben ein heftiger Wind durch die Kirche strich, und die hängenden Kronleuchter in Bewegung setzte. Man kann gerne glauben, daß dieser Wind für aller übrigen heiligen Einfalt würde umsonst gewehet haben, wenn nicht zum Glücke Galiläi der Messe beygewohnet hätte, welcher seine Aufmerksamkeit auf diese Eräugnung fallen ließ, als er meinte wahrzunehmen, daß die Kronleuchter ihre Schwingungen in verschiedener Geschwindigkeit vollendeten, nachdem sie an längern oder kürzern Ketten hiengen. So bald er zu Hause kam, versuchte er einige Kugeln an Fäden von ungleicher Länge in seinem Zimmer aufzuhängen, und dieselben in Bewegung zu setzen, um die verschiedene Zeit der Schwingungen zu beobachten, und ein gewisses Verhältniß und Regel davon auszufinden. Sollte mancher Unverständige, der ihn in solcher Beschäftigung angetroffen hätte, nicht gedacht haben: Wie? tändelt der Mann? Will er sich mit einem kindischen Spielwerke die müßige Zeit vertreiben? Nein: sein aufgeklärter Geist sahe, daß in dieser zufälligen Erscheinung eine grosse Wahrheit verborgen läge: er spürete ihr nach, und endeckte durch seine Versuche die Grundregeln der schwingenden Bewegung. Diese sind es, welche hernach dem vortreflichen Huygens vor 112 Jahren den Weg gewiesen,

auf die Erfindung der Penduluhren zu kommen *), die nachmals durch weitere Entdeckungen noch zu grösserer Vollkommenheit gebracht worden.

§. 32.

Zuweilen, wenn schon etwas ersprießliches entdecket gewesen, hat noch die Erfindung allerley Hindernisse angetroffen, so, daß sie entweder späte allgemein genützet worden, oder gar wieder verloren gegangen ist, bis man sie etwa nach langer Zeit aufs neue erfunden, und einer günstigern Aufnahme gewürdiget hat. Von dem äusseren Widerstande, welcher die Ausbreitung der Erfindung unterdrücket, als Aberglauben, Vorurtheile, Leidenschaften **) u. d. gl. will

*) S. Guil. Wottoni Epist. ad Jo. Chamberlayne, welche hinter dieses seiner Oratione Dominica polyglotta stehet, p. 39.

**) Wenn dem Herrn Nollet gleich der Nutzen, durch ausgesteckte Spitzen die Gewittermaterie gemählig ohne Schlag aufzufangen, unglaublich schiene; so bliebe doch bemerkte Eigenschaft der Metalle, vor andern Körpern die Gewittermaterie durchzulassen, und die Anwendung derselben zur Ableitung des Blitzes von andern Theilen der Gebäude, in ihrem Werthe, und verdiente, daß er darauf geachtet hätte. Man siehet aber durchgehends in seinen Briefen, wie er gerne der Franklinischen Ehre etwas abzwacken will. Allein, was hilft es, wi-

will ich hier nicht einmal reden. Meine Absicht ist itzt nur, die unmittelbaren Hindernisse beym Erfinden selbst, als hauptsächlich die gewöhnliche Schläfrigkeit oder Unachtsamkeit, den Mangel an practischen Nachdenken und gemeinnützigem Zwecke, dadurch so viel fruchtbarer Same zurück gehalten oder gar erstickt wird, vor Augen zu legen.

§. 33.

Eben deswegen, weil so wenig Menschen mit den erforderten Eigenschaften begabet waren, haben die meisten Erfindungen alter Zeiten, wenn nicht die blossen Nothwendigkeiten des Lebens dazu angespornet, auf einen glücklichen Zufall warten müssen. Und wie leicht giengen Tausende von Jahren hin, ehe sich der Zufall und der rechte Beobachter zusammen trafen. Kaum seit ein Paar hundert Jahren und besonders seit der rühmlichen Stiftung eigentlicher dazu bestimmten gelehrten Gesellschaften, hat man erst angefangen, mit Fleiß und Vorsatze nicht allein alle von selbst vorfallende Erfahrungen in der Natur zu beobachten, sondern auch eigene Versuche darüber zu machen. Manche derselben werden Unverständigen Kleinigkeiten und verächtlich scheinen. Sie wollen entweder sogleich baaren Vortheil, oder etwas in die Augen fallendes Wunderbare sehen. "Hätte Guericke, der Erfinder der Luftpumpe,

widersprechen zu wollen, wo wir überzeuget werden können?

"(sagt Herr Gralath *) seine Versuche nicht
"in solcher Gestalt aufgeführet, und seine luft-
"leeren Halbkugeln nicht mit 30. Pferden von
"einander reissen lassen; so würden sie auf dem
"Reichstage zu Regensburg nicht so grosses
"Aufsehen gemacht haben, und von Hohen und
"Niedrigen bewundert worden seyn." Allein, man fahre nur fort zu beobachten, wenn gleich die Bemerkung anfangs unansehnlich scheinet, so wird sich von allen Wahrheiten und ihrem Zusammenhange schon der Nutzen zeigen.

§. 34.

Mußte es nicht ehemals ein blosses Spielwerk scheinen, wenn man an einem schlechten Steine bemerkte, daß er Eisen anzöge; Es ist auch diese Beobachtung, und daß das Eisen selbst durch den Magneten eine gleiche Kraft erhielte, schon sehr alt, aber lange Zeit ganz ungenutzt geblieben. Erst im zwölften Jahrhunderte erfuhr man, daß der Magnet und das damit bereitete Eisen nicht allein selbst seine Richtungspuncte hätte **), sondern sich auch nach einer gewissen

*) In seiner Geschichte der Elektricität, in den Abhandl der Naturforschenden Gesellsch. in Danzig, 1. Th. p. 268.

**) Plinius war noch von den entgegen gesetzten Polen des Magneten übel berichtet, da er schreibt, es würde ein anderer Stein in Aethiopien gefunden, den man Theamedes nennte, und der alles Eisen von sich stiese. L. XXXVI. c. 16. p. 747. Hard.

wissen Weltgegend zu kehren suchte, indem man etwa den Stein, oder eine daran gestrichene Nadel an einen Faden gehänget, oder vermittelst eines Stückchen Gorks auf dem Wasser schwimmen lassen. Vielleicht diente auch dieses noch eine Zeitlang nur zu Kunstspielen. Endlich hat es zu Anfange des 14ten Jahrhunderts ein guter Kopf anzuwenden gewußt, und es ist daraus die so nützliche Erfindung der Seecompasse entsprungen *), dadurch der Schiffer in den Stand gesetzet, sich von den Küsten in die freye See zu wagen, der Weg nach beyden Indien ausgespüret, und die Handlung von ganz Europa ansehnlich ausgebreitet ist. Durch den Fleiß neuerer Zeiten ist dieses Werkzeug nachgerade vollkommener geworden. Besonders aber hat die nach vielen Versuchen gemachte Entdeckung des Herrn Canton in England, welcher im Jahr 1750. dem Stahle ohne Zuthun eines Magneten, die völlige magnetische Kraft zu geben gelehret hat **), die Wissenschaft und den Nutzen dieser Kraft sehr erweitert.

*) Man sagt, daß die Chineser schon länger den Magneten zu gleichem Nutzen angewendet hätten. Sie sind aber dabey geblieben, ihn wie man vor dem 14ten Jahrhunderte auch in Europa that, vermöge eines Stückchen Holzes auf Wasser schwimmen zu lassen, welches noch lange nicht die Dienste thut, als eine Magnet-Nadel, die auf einer Spitze sich umdrehen kann.

**) S. Philos. Trans. Vol. XLVII. p. 31. Hamb. Magaz. VIII. B. p. 339.

§. 35.

So ist es auch mit der Beobachtung der Electricität gegangen. In sehr alten Zeiten hatte man schon bemerket, daß der Bernstein und einige andere Körper, wenn sie etwas gerieben worden, Spreu und andere leichte Sachen anzögen und von sich stiessen *). Es ward aber der Sache nicht sonderlich nachgeforschet. Gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts fieng D. Wilh. Gilbert in England, und zwar bey Gelegenheit seiner Untersuchungen vom Magneten an, mit verschiedenen Körpern eigentliche Versuche deswegen zu machen. Es schien wahrlich ein fruchtloser Zeitvertreib zu seyn, und reitzete auch nur wenige, sich damit zu beschäftigen. Otto de Guericke, der berühmte Bürgermeister in Magdeburg, erweiterte in

*) Der Name Elektricität ist, wie bekannt, von dem griechischen Worte Elektron, Ἤλεκτρον oder Ἤλεκτρος, welches Bernstein heisset, hergenommen: dieses hat vielleicht seinen Ursprung von Ἠλέκτωρ, welches in alten Zeiten die Sonne bedeutete, und daher, wegen des Glanzes sowohl der Bernstein, als ein Crystall, und ein gelblichtes Metall Elektron genannt worden. Vielleicht möchte künftig die Naturlehre erweisen, daß auch in unserem Weltsystem die Sonne eine Quelle elektrischer Wirkungen sey, und also diese Namen wieder in Verwandschaft setzen.

in der Mitte des vorigen Jahrhunderts diese Versuche, und bemerkte schon, daß auch Funken und Schall durch das Reiben solcher Körper erreget wurden *). Noch einige Zeitlang wurde nicht viel darauf geachtet, bis der geschickte Hauksbee zu Anfange dieses Jahrhunderts die elektrischen Wahrnehmungen recht in Gang gebracht, da sie dann hernach von vielen Gelehrten mit Eifer getrieben sind **). Nun

*) Plinius Hist. nat. L. XXXVII. c. 2. 3. erwehnet vom Bernstein, nicht allein, daß er leichte Sachen anziehe, sondern er saget auch c. 2. sect. 11. Hard. "Philemon ait, flammam ab electro reddi." Sollte wohl Philemon schon den Schein, der beym Reiben entstehet, bemerket, und Plinius ihn nicht recht verstanden haben? Was aber auch den Alten vom Bernsteine mag bekannt gewesen seyn, so liessen sie es sich doch gewiß nicht einfallen, daß diese Eigenschaften, die beobachteten Castor- und Polluxfeuer (S. §. 20. p. 86. n. *) und der Blitz einerley Ursache hätten, und daraus nützliche Folgen gezogen werden könnten.

**) Man sehe die lehrreich abgefaßte Geschichte der Elektricität von Hrn. Gralath, in den Abhandlungen der Danziger Naturforschenden Gesellschaft, ersten Th. p. 175. 2ten Th. 355. und 3ten Th. p. 492. Sie gehet aber nur bis ins Jahr 1746.

beobachtete man die Fortpflanzung der Elektricität durch verschiedene Körper, die erregten Funken und andere Eigenschaften mit mehrerer Aufmerksamkeit, und Hr. Gray, der nebst Hrn. du Fay die Kentniß der Elektricität sehr befördert hat, äusserte schon im Jahre 1735. die Vermuthung, daß das Elektrische Feuer mit der Materie des Blitzes überein zu kommen schiene *). So blieb auch der berühmte D. Franklin nicht bloß bey der Erde, sondern er erhob seine Gedanken, führte uns auf die grosse Elektricität in der Luft, erfand den Weg sich ihrer zu versichern, machte die sinnreichsten Versuche und Beobachtungen, verglich die erfundenen Wahrheiten, zeigte ihren Zusammenhang, und zog daraus die wichtigsten Folgerungen. Nun blieb es also nicht bey dem blossen Vergnügen des Gelehrten, die von dem Schöpfer der Natur eingeprägten Kräfte zu kennen: es entsprang auch ein beträchtlicher Einfluß in das menschliche Leben **). Nie würden wir dessen haben geniessen können, wenn nicht unermüdete Naturforscher bey ihrer Wißbegierde auch auf die kleinsten Umstände geachtet und ihnen eifrig nachgeforschet hätten.

§. 36.

*) S. Philos. Trans. N. 436.

**) Des übrigen Nutzens, den man aus der Kenntniß der subtilen schnell durchfahrenden elektrischen Materie gezogen hat, will ich nicht einmal erwehnen.

§. 36.

Noch eine Hinderniß der Entdeckungen müssen wir nicht vorbey gehen, welches hauptsächlich bey Gelehrten Statt findet. Dies ist die Einbildung, daß man schon genug wisse, und ohne weiter nachzuforschen, alles zureichend einsehen und erklären könne. Diese Meynung hat gewiß in den vorigen Jahrhunderten sehr schädliche Würkungen gehabt, und das Wachsthum aller Wissenschaften gehindert. Man stand in den Gedanken, daß man bereits fast alle Würkungen und Eräugnungen in der Natur verstehe: indessen begnügte man sich mit leeren Hirngespinsten, welche man Lehrgebäude nannte, und als ausgemachte Wahrheiten ansahe. Der Schüler sprach sie dem Lehrmeister nach, und war eben so stolz auf seine grosse Einsicht als jener, und eben so unbemühet, der Wahrheit weiter nachzuspüren. Zum rechten Glücke für die Erweiterung wahrer Kenntnisse, kam der grosse Franz Bacon, und lehrete zu Anfange des vorigen Jahrhunderts die sichere Spur, daß man die Einbildungen verläugnen, und die Wahrheit erst durch wirkliche Erfahrungen entdecken müsse*). Seit der Zeit, da dieser Weg eingeschlagen worden, haben wir in Europa mit zuverläßigen Schritten viel grössern

*) Der berühmte Des Cartes in Frankreich, versprach zwar auch, alle Vorurtheile zu verbannen, und alle Wahrheiten von Anfang an aufs neue zu untersuchen. Da er aber den Weg der Erfahrung verließ, verirrete er sich in Wirbel von Einbildungen.

sern Fortgang gemacht, als je in vorigen Zeiten und in andern Ländern geschehen ist. Und da man in England insbesondere an diesem Vorsatze, alles durch Erfahrungen zu untersuchen, Geschmack gefunden hat, so sind auch dortige geschickte Köpfe seit dem vorigen Jahrhundert an nützlichen Entdeckungen besonders fruchtbar gewesen. Ich will abermals nur das Beyspiel der elektrischen Versuche anführen. Herr Gralath *) und der Herr Baron von Wolf selber **), gestehen, daß die Deutschen wohl vornemlich aus der Ursache die elektrischen Versuche, darinn sie doch ihrem Landsmanne Guericke am ersten hätten folgen sollen, versäumet hätten, weil sie gemeinet, daß das Anziehen der geriebenen elektrischen Körper genugsam durch die erregte Wärme und verdünnete Luft erkläret, und also hiebey nichts weiter nachzuforschen wäre †).

Die

*) l. c. 1ster Th. §. 49. p. 263. 267.

**) In einem Schreiben von der Elektricität an Herrn Prodechant Wolshoffer. Frf. und Leipz. 1755. 4. p. 7. sq.

†) So findet man es auch in Wolffens Nützl. Versuchen T. III. §. 45. erkläret. Neuerlich hat Hr. P. Beccaria (Phil. Transf. Vol. LI. p. 515. sq.) durch einen geschickten Versuch gezeiget, daß würklich durch Wegnehmung der Luft die Erscheinung der Anziehung bey der Elektricität aufgehoben werde, indem ein leichter Klöppel, der an einem seidenen Faden zwischen einem elektrisirten und nicht elektrisirten Körper hänget,

Die Engländer hingegen waren eifrig bemühet, der durch Newton auf die Bahn gebrachten allgemeinen Anziehung nachzuspüren, und machten desfalls viele neue Versuche und Bemerkungen. Irreten sie nun gleich in der Art sie auszudrücken, und vielleicht auch in ihrer Vorstellung, da sie glaubten, ein Körper könne ohne Zwischenmittel auf einen entfernten würken; so forschten sie doch einer verborgenen wahren Kraft nach, die Ursache mochte nun stecken wo sie wollte, und es war besser ohne Vorurtheil Wahrheiten aufzuspüren, als sie, weil man sich schon mehr zu wissen einbildete, zu übersehen *). Vernünf-

get, nach Masse, wie die Luft ausgepumpet wird, nachlässet und aufhöret hin und her zu fliegen. Wenn er aber daraus schliessen will, die Ursache sey, weil das elektrische Feuer, welches von dem einen in den andern Körper führe, die Luft aus dem Zwischenraume wegwürfe, und solche demnach von hinten die Körper zusammendrücken müsse, so liesse sich noch etwas einwenden. Die Zusammennäherung der Körper geschiehet, ehe die Elektricität des einen dem andern mitgetheilet wird: und, wenn die Funken zwischen beyden entstehen, (dadurch eben, seiner Meinung nach, die Feuermaterie zwischen fahren müßte) so werden vielmehr die Körper, wie ich oben not. **. p. 75. erinnert habe, von einander getrieben. Man könnte also bey seiner Wahrnehmung sagen, daß weil das Feuer im luftleeren Raume freyer und weiter von einem Körper zum andern fähret, selbige entfernet bleiben müssen.

*) So begnügten sich die Alten mit der Erklärung des

nünftiges Nachdenken, und die Erforschung der Ursachen bleiben indessen allemal in ihrem Werthe: auch Hypothesen, oder muthmaßlich angenommene Erklärungen, haben grossen Nutzen. Sie können uns theils zu Beobachtungen leiten, theils zu Vergleichung der Wahrnehmungen, theils zu neuen Versuchen Anlaß geben. Aber sie müssen nicht mehr gelten als Muthmassungen, welche man untersuchen und auf die Probe stellen sollte, so, wie sie verschiedenen geschickten Männern auch bey den elektrischen Versuchen gedienet haben. Alsdann aber sind Hypothesen oder eingebildete Lehrgebäude schädlich gewesen, wenn sie, wie oft geschehen, vielmehr gehindert haben, das zu se-

hen

des Blitzes, die Wolken würden vom Winde an einandergeschlagen, daß es rasselte, und die Funken davon sprüngen. (Senec. Nat. Qu. L. I. c. 1. L. II. c. 27. sqq.). Nachdem das Schießpulver entdecket war, zweifelte man nicht, daß Schwefel, Salpeter und Kohlen in der Luft entzündet würden, obgleich die Verschiedenheit der Würkung einer solchen Entzündung und eines Blitzes leicht hätten können eingesehen werden. — Ich fürchte, daß wir itzt einen ähnlichen Fehler begehen, wenn wir z. E. das Erdbeben, oder andere Naturbegebenheiten, welche doch ganz verschiedene Eigenschaften zeigen, blos aus der Elektricität erklären wollen. So sind auch das sogenannte Sternschiessen und die Lufterscheinungen der Feuerkugeln, wie auf der Erde die Irrlichter und s. w. von elektrischen Funken wohl zu unterscheiden. Das Nordlicht aber kömmt mit dem elektrischen Glanze in verdünnter Luft überein.

hen oder sehen zu wollen, was man sonst hätte wahrnehmen können. Unsere Schlüsse sind sehr mangelhaft: wenn sie nicht durch Erfahrungen unterstützet werden, und ausser dieser beträgt alle menschliche Wissenschaft überaus wenig. Nie sollten wir die Empfindung unserer Unwissenheit aus dem Sinne lassen, wo ferne wir noch würklich in Wissenschaften zunehmen wollen. Wer weiß, wie viele verborgene und nützliche Eigenschaften und Kräfte in der Natur und allerley Körpern, noch künftig durch Beobachtungen und Versuche entdecket werden, welche itzt vielleicht, da man sie schon hätte bemerken können, unter dem verlachten Namen der Sympathie und Antipathie verworfen werden? Würden uns aber die magnetischen und elektrischen, wie auch verschiedene chymische Würkungen nicht eben so unglaublich vorkommen, wenn wir nun zuerst von Unverständigen die Nachricht davon erhielten? Es ist ein Irrthum, wenn man mit jenen Worten eine Würkung ohne Ursache andeuten, oder auch das Ansehen haben will, mit einem unverständlichen Namen die Ursache genug zu erklären: allein, es ist auch ein schädlicher Irrthum, die Sache zu verwerfen, weil wir die Ursache nicht begreifen können. Erst späte wird der menschliche Verstand so weit kommen, die Verwandschaft der Kräfte auszufinden, welche wir fürs erste nach ihren verschiedenen Würkungen als verschieden aufsuchen müssen.

Ich

Bayerische Staatsbibliothek München

Ich habe in gegenwärtigem Aufsatze, die in den Englischen und andern Abhandlungen mitgetheilten Bemerkungen zu verschiedenen Folgerungen und zu Erläuterung des Zusammenhanges der Wahrheiten anwenden können. Was ich angeführet, habe ich mit Fleiß nachgesehen: meine Geschäfte aber erlauben mir itzt nicht ein mehreres aufzusuchen, und man wird mir bey meiner oft unterbrochenen Arbeit verzeihen, wenn ich ein und anderes anzuführen versäumet habe, wie auch, daß mein Vortrag nicht so gut gerathen können, als er sollte. — Ich muß aber andere gute Beobachter ersuchen, ihre Wahrnehmungen unserer Gesellschaft zuzuschicken, um sie gemeinnützig zu machen. Man wird die eingesandten Aufsätze mit vielem Danke annehmen, sie in einer besonderen Versammlung einiger Mitglieder erwägen, und nach Befinden zur Ehre der Herren Verfasser bekannt machen.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Obermeier
Bucheinbände nach RAL RG 495
[redacted]nerstr 8 [redacted]
8303 Rottenburg/L

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Reimarus, Johann Albert Heinrich,

Die Ursache des Einschlagens vom Blitze nebst dessen natürlichen Abwendung von unsern Gebäuden, aus zuverläßiger Erfahrung von Wetterschlägen vor Augen gelegt

Langensalza 1773

Phys.sp. 555
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134583-2
VD18 10529977